

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS
VEGETAIS

**POTENCIALIDADES DA PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA A
PARTIR DE TRÊS ESPÉCIES DA FLORESTA SECUNDÁRIA
LITORÂNEA CATARINENSE EM CONDIÇÕES DE PLANTIO E
EM ÁREAS DE FLORESTA REGENERADA NATURALMENTE**

Cristiano Schuch

Florianópolis
Agosto de 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS
VEGETAIS

**POTENCIALIDADES DA PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA A
PARTIR DE TRÊS ESPÉCIES DA FLORESTA SECUNDÁRIA
LITORÂNEA CATARINENSE EM CONDIÇÕES DE PLANTIO E
EM ÁREAS DE FLORESTA REGENERADA NATURALMENTE**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Santa
Catarina para obtenção do
Título de Mestre em Recursos
Genéticos Vegetais

Discente: Cristiano Schuch
Orientador: Alfredo Celso Fantini

Florianópolis
Agosto de 2010

TERMO DE APROVAÇÃO

CRISTIANO SCHUCH

POTENCIALIDADES DA PRODUÇÃO DE MADEIRA SERRADA A PARTIR DE TRÊS ESPÉCIES DA FLORESTA SECUNDÁRIA LITORÂNEA CATARINENSE EM CONDIÇÕES DE PLANTIO E EM ÁREAS DE FLORESTA REGENERADA NATURALMENTE

Dissertação julgada e aprovada em 12/08/2010, em sua forma final, pelo orientador e membros da comissão examinadora, para a obtenção do título de mestre em ciências, área de concentração Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Alfredo Celso Fantini
Presidente e Orientador (CCA/UFSC)

Prof. Dr. Alexander Christian Vibrans
Membro (FURB/SC)

Prof. Dr. Adelar Mantovani
Membro (CAV/UDESC)

Prof. Dr. Afonso Inácio Orth
Membro (CCA/UFSC)

Florianópolis, agosto de 2010.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e pela oportunidade seleta que me proporcionou;

Aos meus pais, Maria Luzia e Fidencio, pelo amor, apoio e incentivo demonstrado, assim como os ensinamentos de vida transmitidos;

Ao meu orientador, Professor Dr. Alfredo Celso Fantini, pela confiança, seriedade, disponibilidade e estímulo para com a realização deste trabalho;

Ao Professor Dr. Maurício Sedrez dos Reis, pelas oportunidades oferecidas, demonstrações de confiança e ajuda;

Um especial agradecimento ao amigo e Professor Dr. Alexandre Siminski, pelas discussões, idéias e atenções concedidas durante a elaboração do projeto de dissertação, na árdua coleta e análise dos dados, além do incentivo e interesse demonstrado para com a elaboração deste manuscrito;

Ao Senhor Clemente Biselwski, pela atenção, oportunidade e pelos valiosos conhecimentos práticos transmitidos;

À Engenheira Agrônoma Hellen Schmitz, pelo auxílio incansável na coleta e tabulação dos dados;

A todos os “cromossomos” do Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais, pelo auxílio, companheirismo e por terem proporcionado através de gestos simples, momentos tão agradáveis em minha vida;

Ao CNPq e CAPES, pelo auxílio financeiro;

Ao poder público da Prefeitura Municipal de Laurentino/SC, por ter cedido tempo para a elaboração desta dissertação;

Aos meus lindos primos Cecília, Bernardo, Giusepe e Leonardo, que me trouxeram e trazem momentos de tranquilidade, paz e felicidade;

Enfim... A todos que de uma forma ou de outra participaram desta etapa.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial de produção de madeira das espécies Jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (De Candolle), Licurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão) e Canelas-amarelas (*Nectandra* spp.), nativas da Mata Atlântica, em plantios mistos e em floresta secundária regenerada naturalmente. O estudo foi desenvolvido no município de Massaranduba/SC. A área plantada (26 ha) e a regenerada naturalmente (10 ha) são contíguas e ambas têm 31 anos de desenvolvimento. Foi realizado inventário florestal com amostragem aleatória de 12 e 5 parcelas de 1600m², respectivamente, nos dois ecossistemas, medindo-se o DAP e a altura comercial de todas as árvores com DAP igual ou maior que 5cm, além de avaliada a qualidade do fuste. A análise dos resultados baseou-se na estrutura da floresta, distribuição diamétrica e volume comercial dos indivíduos, comparando-se as três espécies entre si e do seu conjunto com o restante das espécies nos dois ecossistemas. Observou-se grande mortalidade de indivíduos de jacatirão-açu e de licurana na área plantada, mas aumento da abundância das canelas-amarelas em relação ao número plantado, regenerados naturalmente. Devido à falta de controle da regeneração natural na área plantada, outras espécies já constituem mais da metade do número de indivíduos por hectare e da área basal da floresta (com base nos indivíduos com $DAP \geq 5cm$). Entretanto, entre as árvores com diâmetro mínimo para corte ($DAP \geq 15cm$) as espécies plantadas constituem maior parte tanto em número de indivíduos (66%) quanto em área basal (55%) e volume comercial (63%). A estrutura da floresta plantada se assemelha em muitos aspectos à da floresta regenerada naturalmente, mas os ecossistemas diferem principalmente em relação à distribuição diamétrica de jacatirão-açu e de licurana; ao contrário do observado na floresta plantada, essas espécies apresentam maior número de indivíduos com menor DAP. Na floresta regenerada naturalmente, o conjunto das três espécies representa mais de um terço do número de indivíduos e da área basal e dois terços do volume de madeira disponível para exploração. Ambas as formações florestais estudadas apresentaram bom potencial para produção de madeira para exploração imediata, 122,6 m³/ha no plantio e 80,7 m³/ha na área regenerada naturalmente. Entretanto, o grande número de indivíduos jovens existentes nos dois ecossistemas, plantados ou regenerados naturalmente, sugere a exploração da floresta em regime policíclico, com produção sustentável de madeira de

espécies secundárias iniciais e tardias, podendo ser uma boa opção de uso da terra, em oposição ao corte raso.

ABSTRACT

This study objected to evaluate timber production potential of the species Jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (De Candolle), Licurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão) and Canelas-amarelas (*Nectandra* spp.), native from Atlantic Forest, at mixed plantations and secondary naturally regenerated forest. The study was taken at Massaranduba city – SC. The cultivated area (26ha) and the secondary naturally regenerated forest (10ha) are contiguous and both have 31 years old. Forest inventories were taken randomly sampled at 12 to five parcels of 1600m², respectively in both sites, where it were measured DBH (Diameter at Breast Height) and commercial height of all the trees over five centimeters of DBH, also evaluating the tree's shaft. The analyses were based on the forest structure, diameter arrangement and tree's commercial volume, comparing the species among them and between their group with others species from the both sites. It was observed a great mortality of *Miconia cinnamomifolia* and *Hieronyma alchorneoides* at the cultivated area, but also an abundance increase of *Nectandra*'s species in comparison with those planted. Due to a lack of forest regeneration's control at the cultivated area others species represents the majority of the number of tree/ha and the forest basal area (based on trees with DBH \geq 5cm). However, between trees with minimum harvest diameter (DBH \geq 15cm) the cultivated species represents the majority to the tree numbers and to the basal area and commercial volume. The cultivated forest structures is like many naturally regenerated forest aspects, but the ecosystems differs mainly in relation to the diameter arrangement of *Miconia cinnamomifolia* and *Hieronyma alchorneoides*; unlike observed in the cultivated forest, these species presents lower number of trees with lower DBH either. At the naturally regenerated forest the three species represents over one-third of the trees number and the basal area, and two thirds of the timber volume available for harvesting. Both studied forest formations presented a great potential for direct timber harvesting. However, the great number of young trees alive at both sites suggests a forest harvesting in a polycyclic management tending to a sustainable timber harvesting of young and late secondary species, which would be a great option of land use, unlike its clearcutting.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	
CONTEXTUALIZANDO AS POSSIBILIDADES DE MANEJO MADEIREIRO DA MATA ATLÂNTICA.....	13
1.0 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 O Manejo Madeireiro da Floresta Atlântica.....	13
1.2 Potencial Madeireiro das Formações Florestais Secundárias do Litoral Catarinense.....	19
CAPÍTULO II	
ESTRUTURA E PRODUTIVIDADE DE MADEIRA EM PLANTIO MISTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA.....	21
1.0 INTRODUÇÃO.....	21
2.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
2.1 Local de estudo e inventário florestal.....	23
2.2 Histórico de uso e intervenção nas áreas avaliadas.....	25
2.3 Descrição das espécies plantadas.....	26
2.4 Análise dos dados	27
3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
3.1 Resultados e Discussão Referentes ao Plantio.....	28
<i>3.1.1 Estrutura da floresta.....</i>	28
<i>3.1.2 Crescimento e produção de madeira.....</i>	31
<i>3.1.3 Exploração da floresta.....</i>	33
<i>3.1.4 Sobre as múltiplas opções para a condução da floresta.....</i>	35
3.2 Resultados Referentes à Comparação Entre os Ecossistemas Avaliados.....	36
<i>3.2.1 Estrutura das florestas avaliadas.....</i>	36
<i>3.2.2 Produtividade de madeira e possibilidades de uso.....</i>	39
4.0 CONCLUSÕES	43
CAPÍTULO III	
CONSIDERAÇÕES SOBRE AS POSSÍVEIS INTERVENÇÕES APLICÁVEIS AS ÁREAS AVALIADAS.....	44
1.0 Alternativas de exploração na área do reflorestamento estudado.....	44

1.1. Estratégia 1: Supressão total da vegetação e suas implicações.....	44
1.2. Estratégia 2: Plano de manejo florestal e suas implicações.....	45
<i>1.2.1 Manejo de baixo impacto.....</i>	45
<i>1.2.2 Manejo Florestal visando à produção de madeira.....</i>	47
2.0 Considerações a partir dos dados da análise comparativa entre o reflorestamento e áreas de regeneração natural.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Classificação dos estágios sucessionais de acordo com a Resolução N°04/1994 do CONAMA.....	15
Tabela 2 -Comparativo entre o número de indivíduos plantados de cada espécie e número de indivíduos existentes atualmente, assim como as respectivas áreas basais...	29
Tabela 3 -Volume comercial (Madeira para serraria) considerando $DAP \geq 15$ cm e aspecto médio de fuste dos indivíduos avaliados ($DAP \geq 5$ cm) nas quatro categorias de espécie.....	32
Tabela 4 -Estrutura da floresta e produção de madeira 1, 2 e 3 em plantio florestal misto e em floresta regenerada naturalmente.....	37
Tabela 5 -Classificação das árvores em relação a qualidade de fuste de três espécies madeireiras em floresta plantada e em floresta regenerada naturalmente em Massaranduba, SC.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização da área de estudo e disposição das parcelas inventariadas no estado de Santa Catarina, município de Massaranduba.....	24
Figura 2- Distribuição diamétrica das espécies plantadas.....	30
Figura 3- Distribuição do volume comercial (Madeira para serraria) por classe diamétrica.....	33
Figura 4- Distribuição diamétrica de indivíduos com mais de 5 cm de DAP em floresta plantada e regenerada naturalmente, em Massaranduba, SC.....	42

APRESENTAÇÃO

Dos mosaicos florestais ainda existentes na área de domínio da Mata Atlântica, a maior parte é constituída por formações florestais secundárias. Esses remanescentes são ricos em espécies com alto valor de uso madeireiro. Entretanto, apesar do grande potencial produtivo que essas formações encerram, o seu manejo vem sendo abandonado nas duas últimas décadas. Muito menos ainda as espécies típicas desses ecossistemas têm sido utilizadas para reflorestamentos com fins comerciais.

O declínio no uso dessas espécies e o consequente declínio do conhecimento do seu desempenho econômico resultam em um ciclo de reforço vicioso, difícil de ser contornado. Este estudo foi elaborado com objetivo de romper esse ciclo, proporcionando dados consistentes sobre o potencial produtivo de Jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin), Licurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão) e Canelas-amarelas (*Nectandra* spp.) espécies madeireiras de larga ocorrência natural nas florestas secundárias da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina.

O trabalho foi realizado em Massaranduba, no norte do Estado, a partir da avaliação de uma floresta plantada com essas espécies há 31 anos. Trata-se de uma oportunidade única de avaliar um reflorestamento com espécies nativas em idade de rotação. Apesar de ter sido constituída como um reflorestamento, a área foi manejada como tal somente nos primeiros cinco anos. Após esse período, não mais foi realizada qualquer prática silvicultural. Consequentemente, e por estar adjacente a áreas florestadas, iniciou-se um processo de regeneração natural de indivíduos de muitas outras espécies nativas da região. O processo resultou em uma floresta que mais se assemelha a um ecossistema formado por regeneração assistida, e apresenta atualmente um grande potencial tanto para exploração imediata como para manejo em regime de rendimento sustentável.

A floresta assim formada foi também comparada com outro ecossistema totalmente formado a partir de regeneração natural, representativo das formações secundárias dominantes na região.

OBJETIVOS E ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar do potencial de produção de madeira em um plantio misto com espécies típicas das formações florestais secundárias do litoral Catarinense e em remanescentes regenerados naturalmente de idade próxima ao plantio. Além de estimar os potenciais de áreas de regeneração natural e de áreas com reflorestamento de nativas, tenta-se aqui compreender como o manejo madeireiro de florestas secundárias pode promover a melhoria de renda de agricultores familiares, conciliada à conservação dos remanescentes florestais.

Nesse sentido, este trabalho foi organizado em capítulos, onde o primeiro faz referência a um breve histórico da legislação florestal aplicada a Mata Atlântica. No segundo capítulo, aborda-se sobre o potencial de um plantio misto com três espécies típicas da Floresta Secundária, além de uma comparação da floresta plantada com uma área de floresta regenerada naturalmente, nos quais ocorrem as espécies do plantio. No terceiro e último capítulo, será discutido sobre quais seriam as melhores estratégias de intervenção no reflorestamento descrito, assim como algumas considerações sobre o potencial madeireiro das florestas secundárias do litoral Catarinense e suas possíveis implicações na pequena propriedade rural.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZANDO AS POSSIBILIDADES DE MANEJO MADEIREIRO DA MATA ATLÂNTICA

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 O Manejo Madeireiro da Floresta Atlântica

O bioma Mata Atlântica é caracterizado por seus altos índices de diversidade e endemismo, justificando a sua classificação como um dos 25 *hotspots* do mundo (MITTERMEIER *et al.*, 1999). Porém, vários fatores históricos e econômicos fizeram com que tal cobertura fosse reduzida a 17% da cobertura original (SOS Mata Atlântica e INPE, 2008). No Estado de Santa Catarina, foi típica essa redução a partir do processo de colonização após a segunda metade do século XIX (VIBRANS, 2003). A vegetação era suprimida com o intuito de obter espaços cultiváveis (SEYFERHRT, 1974), assim como para a retirada de espécies madeiráveis nobres (REIS, 1993).

Devido a essa intensa exploração dos recursos florestais no âmbito nacional e estadual, houve a necessidade de se regulamentar a utilização desses recursos. Nesse sentido, um dos marcos objetivando o controle do uso dos recursos florestais nacionais foi a promulgação da Lei 4.771/65, conhecida como Código Florestal de 1965 (BRASIL, 1965), que estabeleceu limites de uso para as florestas, como apontam os artigos:

Art 01º- As florestas existentes em território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo os direitos de propriedade, com limitações que a legislação em geral e especialmente esta lei estabelecem.

Art 16º-As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as áreas de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que seja mantida a reserva legal específica.

No entanto, até 1981, ano da criação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), poucos foram os avanços no que se refere à conservação dos recursos

florestais (SIMINSKI, 2009). Em 1986, a Lei 7.511 alterou parte da Lei 4.771/65 introduzindo o conceito de manejo sustentável para explorar florestas nativas no Brasil.

Com a Constituição de 1988, a preservação ambiental passou a ser vista com outra perspectiva. Em seu artigo 225 do capítulo VI, estabelece que todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, onde é papel do poder público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo (FERREIRA, 2000). Desde a promulgação da Lei 6.938/81 já se previa a proteção dos ecossistemas com preservação de áreas representativas, a educação ambiental e o controle de atividades potencialmente poluidoras. O artigo 225 da Constituição de 1988 incumbe o poder público dessas responsabilidades, porém elas foram regulamentadas somente no ano de 2.000 (Lei 9.985/2000), 1999 (Lei 9.795) e 1997 (Resolução 237 do CONAMA) respectivamente.

Em 1989, com a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e a publicação da Lei 7.803, toda a exploração de florestas passa a necessitar de aprovação prévia do IBAMA. Tal lei retorna a abordar o conceito de manejo sustentável. Com a possibilidade de manejo, o IBAMA regulamentou sua aplicação através das ordens de serviço 001, 002 e 003 (IBAMA/DIREN, 1989). Essas ordens de serviço apontam detalhes sobre os planos de manejo, porém não detalham as limitações de corte e o tempo de retorno da exploração.

Em 1990, o Decreto 99.547 proibiu qualquer tipo de intervenção nas florestas e demais formas de vegetação nativa da Mata Atlântica. Esse decreto foi, de fato, a primeira iniciativa do governo no sentido de regulamentar a Constituição de 1988. Entretanto, com a repercussão negativa desse decreto, ele foi revogado por outro, o Decreto 750, de 1993, que teve profundo impacto sobre o manejo e a exploração das florestas do Bioma.

Em seu texto, o Decreto 750 proibiu a supressão de vegetação primária para fins agrícolas, assim como dos estágios avançado e médio da regeneração da Mata Atlântica, sendo que para o estágio inicial da regeneração previa uma regulamentação específica no que se refere à supressão. Esse decreto, apesar do caráter preservacionista, permitia o manejo florestal de rendimento sustentado nos estágios médio e avançado de regeneração, como revela o artigo segundo:

Art 2º- A exploração seletiva de determinadas espécies nativas nas áreas cobertas por vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do

bioma Mata Atlântica poderá ser efetuado desde que observados os seguintes requisitos:

- I- Não promova a supressão de espécies distintas das autorizadas através de práticas de roçadas, bosqueamento e similares;
- II- elaboração de projetos, fundamentados, entre outros aspectos, em estudos prévios técnico-científicos de estoques e de garantia de capacidade de manutenção da espécie;
- III- estabelecimento de área e de retiradas máximas anuais;
- IV- prévia autorização do órgão estadual competente, de acordo com as diretrizes e critérios técnicos por ele estabelecidos.

O Decreto 750 criou a demanda pela classificação da vegetação primária bem como pela definição dos diferentes estágios da regeneração natural, que para o estado de Santa Catarina foi definida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução N° 04 de maio de 1994 (convalidada pela resolução N° 388 de 2007). A partir dessa Resolução, foram criados parâmetros para a classificação dos estágios sucessionais das formações florestais secundárias (Tabela 1). Também foi estabelecido o conceito de vegetação primária como aquela de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos antrópicos mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura de espécies.

Tabela 1. Classificação dos estágios sucessionais de acordo com a Resolução n° 04/ 1994 do CONAMA.

Parâmetros	Estádio		
	Inicial	Médio	Avançado
DAP Médio (cm)	Até 8 cm	Até 15 cm	Até 25 cm
Altura Média (m)	Até 4 m	Até 12 m	Até 20 m
AB (m ²)	Até 8 m ²	Até 15 m ²	Até 20 m ²

Considerando que o Decreto 750 permitia o manejo sustentável no que se refere a corte de espécies madeiráveis, a Portaria Interinstitucional 01/1996 (IBAMA/FATMA) regulamentou a atividade, impondo limites para exploração no território catarinense, mediante um plano de manejo para formações florestais primárias e secundárias. De acordo com a portaria, um plano de manejo poderia incluir somente quatro espécies madeireiras, das quais poderia ser explorado somente 40% do estoque das árvores com DAP acima de 40 cm.

Propriedades com área inferior a 30 hectares (ha) tiveram tratamento diferenciado, tornando o proprietário isento do plano de manejo. Nesse caso, o pequeno produtor rural passou a realizar a solicitação de corte através de requerimento simples. Entretanto, para realizar o plano de manejo ou obter o requerimento de corte, era obrigação do proprietário ter a área destinada à reserva legal averbada ou comprometer-se em recompô-la, assim como as áreas de preservação permanente.

Em 2006, após longos anos de tramitação no Congresso Nacional, foi aprovada a Lei 11.428 (Lei da Mata Atlântica). Em seu projeto original, a lei trazia artigos que dispunham sobre o manejo em remanescentes da Mata Atlântica. Entretanto, o veto ao artigo de Nº 27, que permitia a exploração seletiva de espécies da flora nativa de vegetação secundária, teve impacto negativo sobre a possibilidade de uso desse recurso de modo sustentável (Mensagem de veto Nº 1.164 de 22 de dezembro de 2006).

Nas justificativas do veto, argumentou-se que esse Bioma estava reduzido a 7% da cobertura original, constituindo o segundo bioma mais ameaçado de extinção do mundo. A justificativa ainda alegava que as áreas ainda remanescentes não eram sequer suficientes para se alcançar o mínimo para a conservação do bioma (estimado em 10%), demonstrando a necessidade de proteção ao máximo de todas as áreas ainda remanescentes.

Outro artigo relativo ao manejo florestal era o de Nº 29, que tratava de exploração seletiva de espécies vulneráveis, mesmo sob realização de estudos que comprovem a sustentabilidade da atividade. Esse veto foi justificado basicamente pelos mesmos argumentos utilizados no veto do artigo de Nº 27. Esses artigos vetados interferiram diretamente nas resoluções do CONAMA que tratavam sobre manejo e as instruções normativas dos Estados onde ocorre a Mata Atlântica.

Novas e mais profundas restrições sobre as intervenções nos remanescentes da Mata Atlântica foram introduzidas pelo Decreto Nº 6.660 de 2008, que regulamenta a Lei da Mata Atlântica. Se o Decreto 750 trouxe certo desconforto no meio rural devido as restrições ao manejo florestal (SIMINSKI, 2004), essa regulamentação limitou ainda mais as possibilidades de desenvolvimento rural sustentável com base nos recursos florestais nativos nas regiões onde predomina a Floresta Ombrófila Densa do bioma Mata Atlântica.

O Decreto Nº 6.660/2008 trata das possibilidades legais de manejo na Mata Atlântica à exploração eventual de madeira ou lenha sem propósito comercial direto ou indireto e com fins domésticos, com cotas anuais, não sendo necessária a autorização do

órgão competente. Ainda é possível a coleta de frutos, folhas ou sementes, levados em consideração aspectos ecológicos das espécies em questão. Se houver a comercialização dos produtos, há a necessidade de registro no órgão competente.

Do enriquecimento de remanescentes florestais, exigências quase inviabilizam a atividade devido a fatores documentais e de custos da legalização da atividade, situação agravada quando se trata de espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção. Em termos de exploração com fins energéticos ou madeira, uma espécie arbórea pioneira (ainda não definidas pelo Ministério do Meio Ambiente) pode ser explorada desde que a sua abundância, considerados os indivíduos com diâmetro a altura do peito maior que 5cm, seja superior a 65% em relação à abundância total da floresta. Além disso, essa exploração não pode descaracterizar o estágio de sucessão em que se encontra a vegetação. Outro agravante da exploração de parte desses 65% são as espécies ameaçadas, citadas como indicadoras para a não supressão ou manejo restrito no mesmo decreto.

Das possibilidades atuais de intervenção na Mata Atlântica, muitas parecem ser inviabilizadas pela quantidade de exigências burocráticas e econômicas. Essas se encontram na maior parte do texto do Decreto N° 6660/2008.

Dentre tantas restrições, talvez em um ponto a Lei da Mata Atlântica e o Decreto que a regulamentou podem ter representado avanço em relação ao Decreto 750. Por exemplo, de acordo com o Decreto N° 6.660, pequenos produtores rurais podem suprimir áreas em estágio médio de regeneração com autorização prévia. Aliada a essa possibilidade, o pousio de 10 anos é previsto no mesmo decreto. Considerando estudos já realizados sobre o sistema de roça-de-toco em Santa Catarina (SIMINSKI, 2004; SIMINSKI e FANTINI, 2004), o tempo de pousio utilizado por populações tradicionais no Sul do Brasil é relativamente maior, o que vem novamente em desconformidade com a realidade da população rural. Outro fator é que os decretos 99.547/1990 e 750/1993 fizeram com que hoje haja uma maior parte dos remanescentes secundários em estágios avançados da sucessão.

Mesmo com as restrições impostas ao manejo de populações naturais do bioma Mata Atlântica, poucas foram as iniciativas de fomentar florestamentos com espécies de tal. Algumas medidas referentes ao plantio de nativas foram tomadas pelo Ministério do Meio Ambiente (PORTARIA NORMATIVA DC-10, 1975, citada por Carvalho, 1981), porém boa parte das políticas públicas e medidas das décadas de 1960 e 1970 estimulavam o plantio de espécies exóticas para fins madeireiros (STEENBOCK,

2009). Boa parte dos plantios daquela época eram de reposição florestal, exigida pelo Código Florestal principalmente do setor madeireiro (BRASIL, 1965). Entretanto, nas duas últimas décadas houve um aumento gradual da preocupação no que consiste ao plantio de espécies nativas com potencial, mas sempre de forma alternativa (IN N°1 MMA, 1996; IN N°8 MMA, 2004; IN N°46 FATMA, 2007).

Recentemente, o Ministério do Meio Ambiente publicou as Instruções Normativas de N° 3, 4 e 5/2009. Elas apresentam um caráter complementar ao Decreto N°6660. A IN N° 3 trata dos procedimentos para plantios de espécies nativas. Já a IN N° 4 normatiza os limites de manejo em remanescentes florestais da Mata Atlântica sem fins de comercialização. No que se refere à recuperação de áreas degradadas, a IN N° 5 regulamenta os procedimentos relacionados a sua recuperação. Tendo essas instruções o objetivo de conservação dos remanescentes florestais, as exigências contidas no texto de cada uma delas não incentivam novamente a efetivação de atividades relacionadas ao manejo e plantio de espécies nativas potenciais, o que pode estimular outras atividades com menor caráter de conservação e preservação. Situação análoga foi detectada por Steenbock (2009).

Confrontando o histórico da legislação ambiental do Brasil e do Estado de Santa Catarina no que se refere ao bioma Mata Atlântica com os aspectos sócio-econômicos, pode-se afirmar que nas últimas décadas houve um aumento das formações florestais secundárias Catarinenses (VIBRANS, 2003; SIMINSKI, 2009). Esse aumento é um fenômeno também observado em outras regiões do continente americano (CARIM *et al.*, 2007).

Especificamente para Santa Catarina, Siminski (2009) afirma que em propriedades onde predomina a agricultura familiar os remanescentes florestais secundários equivalem em média a 16,2% da área total do estabelecimento. Esses remanescentes poderiam ser manejados de uma maneira a conciliar uso e conservação (REIS *et al.*, 2000). O conhecimento das populações tradicionais sobre o manejo dos remanescentes florestais poderia auxiliar na conservação dessas formações (CLEMENT, 1999; HANAZAKI, 2003).

1.2 Potencial Madeireiro das Formações Florestais Secundárias do Litoral Catarinense

As condições topográficas e edafoclimáticas de Santa Catarina são fatores que caracterizam a vocação deste Estado para o desenvolvimento do setor florestal (REIS, 1993). Essa vocação tem se concretizado em relação ao cultivo de espécies exóticas nas últimas décadas, estimulado pela escassez de madeira provocada pela intensiva exploração de floresta no passado (FANTINI e SIMINSKI, 2007).

Entretanto, o mesmo não aconteceu em relação às espécies nativas dos ecossistemas locais, apesar do potencial madeireiro das espécies nativas presentes nas formações florestais secundárias (SCHUCH *et al.*, 2008), muitas delas apresentando propriedades desejáveis de dureza, crescimento rápido (CARVALHO, 2003; 2006; 2008), e rendimento ao desdobro (SCHUCH *et al.*, 2008). O manejo dessas espécies poderia amenizar a situação de descapitalização dos agricultores familiares (SIMINSKI, 2004), além de promover a conservação dos recursos naturais (CLEMENT, 1999).

O manejo das formações secundárias implicaria a abertura de clareiras nesses ecossistemas, provocando o aumento da diversidade de ambientes e, conseqüentemente, oportunidade para aumento da biodiversidade de espécies. Para fins utilitaristas, a criação de clareiras poderia estimular o recrutamento de plântulas das espécies manejadas e de espécies de estágios posteriores da sucessão (FANTINI e SIMINSKI, 2007). A exploração do potencial do banco de plântulas das espécies nativas das formações secundárias, que implica a não necessidade de plantio de mudas para uma possível colheita futura, também é afirmada por BECHARA *et al.* (2009).

Além de áreas para possível manejo, o reflorestamento com espécies madeireiras nativas pode ser uma estratégia de produção de madeira continuada após um primeiro plantio, onde não há corte raso, aliada a funções ecológicas, análogo ao que ocorre em áreas de regeneração natural. Essa estratégia permitiria, além da obtenção de produtos madeireiros, a obtenção de uma série de produtos não-madeireiros, cujas espécies podem ser manejadas de forma complementar e sustentável, resultando em paisagens manejadas (STEENBOCK *et al.*, 2009; CLEMENT, 1999), de alto valor ecológico e econômico.

Entretanto, o uso comercial de produtos com potencial madeireiro e não-madeireiro das florestas secundárias é severamente restrito pela legislação, que impõe condicionantes que, na prática, inviabiliza a sua exploração, principalmente por

pequenos agricultores, justamente os que mais poderiam se beneficiar da atividade de manejo de espécies e ecossistemas nativos.

Nesse contexto, são ainda escassos estudos que dêem suporte científico e tecnológico a propostas de manejo florestal que conciliem produção e proteção dos ecossistemas. Esse tipo de conhecimento é fundamental para a elaboração de políticas públicas que incentivem o manejo florestal como suporte ao desenvolvimento local sustentável.

CAPÍTULO II

ESTRUTURA E PRODUTIVIDADE DE MADEIRA EM FLORESTA REGENERADA NATURALMENTE E REFLORESTAMENTO MISTO DE ESPÉCIES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA

1.0 INTRODUÇÃO

Diversos usos da terra alternativos ao manejo florestal contribuíram e ainda propiciam a redução da cobertura florestal no Brasil (SOS Mata Atlântica e INPE, 2008). Devido a uma série de fatores históricos e econômicos, parte dessas áreas é convertida para outros usos, explorada por algum tempo, e em seguida abandonadas, originando a formação de florestas secundárias (FERREIRA e OLIVEIRA, 2001; VIBRANS, 2003). A situação, na verdade, estende-se para todo o continente americano, onde formações florestais secundárias cobrem 1.800.000 Km² da superfície, segundo estimativa da OIMT (2003). Essas formações caracterizam-se por regenerarem-se naturalmente após o uso das respectivas áreas, recompondo a cobertura vegetal através de processo de sucessão natural (KLEIN, 1980; SIMINSKI, 2009).

As formações florestais secundárias exercem funções ecológicas importantes. Além da conservação do solo e da água e de maximizar as atividades ecológicas dentro de um bioma, a floresta regenerada possui alta capacidade de acumular biomassa e nutrientes (DENICH, 1991). Apesar desse tipo de cobertura florestal não apresentar índices de diversidade iguais aos de florestas primárias (LIMA *et al.*, 2007), a floresta secundária exerce um papel importante no que se refere aos serviços ambientais. O manejo desses ecossistemas pode representar importante alternativa de uso da terra, através do manejo de espécies madeireiras e não madeireiras, contribuindo para a manutenção da diversidade regional, além de constituir fonte de renda para os proprietários de terras (FANTINI e SIMINSKI, 2007).

Quanto aos reflorestamentos utilizando espécies madeireiras da floresta secundária, apesar de apresentarem características silviculturais desejáveis (SCHUCH *et al.*, 2008; SIMINSKI, 2009; CARVALHO, 2003; 2006; 2008), poucas têm sido as iniciativas de plantio e melhoramento dessas espécies com o objetivo de produção de madeira (STEENBOCK, 2009).

Políticas públicas, incentivos fiscais e estímulos de crédito que incentivaram os reflorestamentos com espécies exóticas no fim da década de 1960 também contribuíram

para o baixo interesse no plantio de essências nativas (STEENBOCK, 2009). Tais incentivos tornaram o Brasil o maior produtor e consumidor mundial de produtos florestais a partir de espécies exóticas. As cadeias de produção diretamente baseadas em produtos florestais madeireiros representam 4 % do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e 8% das exportações. Além disso, o setor recolhe mais de R\$ 3 bilhões em impostos anualmente e gera cerca de dois milhões de empregos diretos e indiretos (PAINEL FLORESTAL, 2009).

Dentre os reflorestamentos comerciais mais antigos utilizando espécies nativas madeireiras, a maioria é resultado de reposições florestais exigidas na década de 1970 (PORTARIA NORMATIVA DC 10, 1975, citado por Carvalho, 1981). Mesmo com o atual conhecimento e preocupação com a subutilização de espécies nativas de potencial madeireiro, dados da BRACELPA (2007) mostram que no Brasil, no ano de 2007, as áreas com florestas plantadas eram ocupadas principalmente por espécies do gênero *Eucalyptus* (79,7%) e *Pinus* (19,9%).

Dos dados existentes sobre o desempenho de espécies madeireiras nativas típicas das florestas secundárias, a maior parte se refere a experimentos, como aqueles relatados por Carvalho (1981; 2003; 2006; 2008) e Reitz *et al.* (1978).

Considerando que na região Sul do Brasil predominam as formações florestais secundárias devido a questões legais e sócio-econômicas, essas áreas geram fortes oportunidades no que se refere ao manejo florestal sustentável (FANTINI e SIMINSKI, 2007), principalmente no que se refere a produção de madeira a partir de espécies nativas de crescimento rápido.

Perante as perspectivas de escassez de madeira de qualidade no mercado nacional (SCHUCHOVSKI, 2003; SOUZA, 2005), se justificaria o manejo de remanescentes florestais secundários aliado a parâmetros da conservação dos recursos. Porém, são escassos os estudos no que se refere ao manejo madeireiro em florestas nativas brasileiras, principalmente no bioma Mata Atlântica, onde aspectos legais inviabilizam o manejo (STEENBOCK, 2009). A legislação adotada para tal bioma possui um caráter preservacionista, na qual é justificada pela falta de estudos no que se refere a técnicas de manejo nesses remanescentes (MENSAGEM DE VETO Nº1164, 2006).

Enquanto isso, agricultores familiares na região sul do Brasil passam por dificuldades financeiras, mesmo tendo um potencial para renda em suas propriedades, além da perda do conhecimento de manejo local acumulado durante os anos

(HAMAZAKI, 2003; FANTINI e SIMINSKI, 2007, SIMINSKI, 2004; STEENBOCK, 2009).

Esse estudo tem por objetivo avaliar do potencial de produção de madeira em uma floresta plantada com espécies nativas típicas das formações secundárias do bioma Mata Atlântica, mais especificamente da Floresta Ombrófila Densa, assim como em uma floresta secundária regenerada naturalmente. Foi avaliado principalmente o comportamento das espécies jacatirão-açu, licurana e canelas-amarelas, usadas para compor o reflorestamento em estudo.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

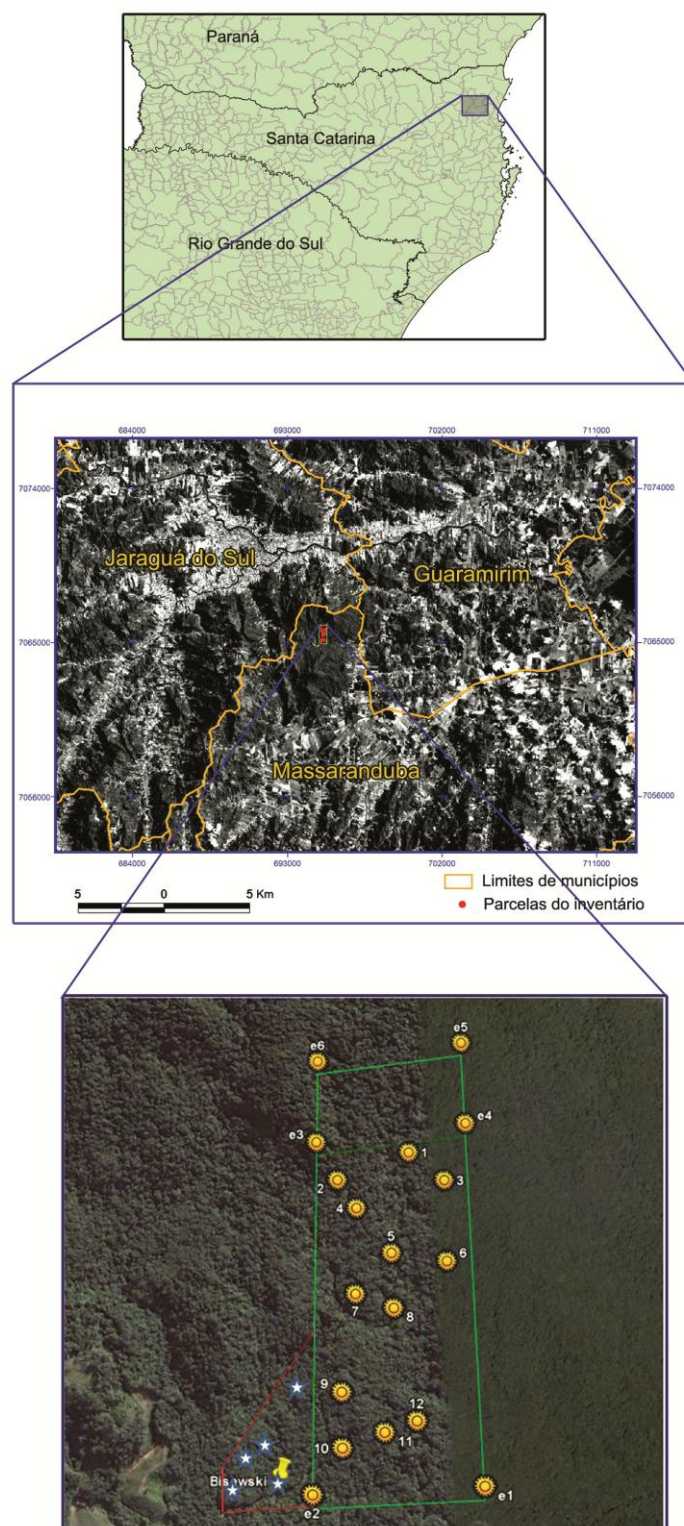
2.1 Local de estudo e inventário florestal

O estudo foi realizado no município de Massaranduba, litoral norte catarinense (Figura 1). A vegetação original da área do estudo é do tipo Floresta Ombrófila Densa (VELOSO *et al.*, 1991), com clima Cfa na classificação de Köppen (1948) e altitudes entre 100 e 200 m. Os solos drenados são dos tipos argissolo e cambissolo (EMBRAPA, 1999). O relevo predominantemente é de encostas com declividade entre 30-40%. Além da declividade, outra característica peculiar ao local é a quantidade de nascentes e córregos presentes em cada uma das áreas inventariadas.

Os dados foram coletados a partir de inventário em duas florestas contíguas, uma plantada e outra regenerada naturalmente, ambas com idades de 31 anos.

A floresta plantada teve projeto registrado no Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), em 1978. Com área de 26 ha, foi formada pelo plantio de mudas das espécies: Jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (De Candolle) (924 indivíduos/ha), Licurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão) (462 indivíduos/ha) e Canelas-amarelas (*Nectandra* spp.) (154 indivíduos/ha). Esse projeto de reflorestamento foi realizado para cumprir necessidade de reposição florestal exigida pelo IBDF (PORTARIA NORMATIVA DC-10, 1975, citado por Carvalho, 1981). O plantio das mudas não seguiu espaçamento regular. Além disso, a manutenção da floresta foi feita somente nos primeiros anos. Assim, após 31 anos de desenvolvimento, a regeneração de espécies impôs à floresta uma aparente semelhança a uma formação secundária.

Figura 1. Localização da área de estudo e disposição das parcelas inventariadas no estado de Santa Catarina, município de Massaranduba.



- Área do Plantio e disposição das parcelas
- Área regenerada e disposição das parcelas

FONTE: Imagem do satélite LANDSAT 5 TM de 2009-03-05, cena 220_078, banda 5.
Disponível em <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>.

A floresta regenerada naturalmente é parte do mosaico de vegetação secundária em diversos estágios da sucessão originados do abandono de lavouras ou pastagens e que é o principal componente da vegetação atual do local. Fazem também parte desse mosaico de vegetação pequenos fragmentos de floresta primária, que no passado sofreram exploração de espécies nobres para a produção de madeira serrada.

Os dados foram coletados através de inventário florestal. Na área de floresta plantada, foram instaladas 12 parcelas quadradas de 1.600 m², totalizando uma intensidade amostral de 7,4%. Essa intensidade superior à suficiência amostral calculada das médias obtidas para o DAP (Diâmetro a altura do peito), com 95% de probabilidade pelo teste t-student, considerando-se um erro máximo de 10% (PÉLICO NETTO e BRENA, 1997). Os indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm foram identificados botanicamente e tiveram medidos o Diâmetro à altura do peito (DAP) e a altura comercial. Foram também avaliados com relação à qualidade do fuste de acordo com a seguinte escala: 1 = fuste retilíneo; 2 = fuste pouco tortuoso; 3 = fuste tortuoso.

Na floresta regenerada naturalmente, com área de 10 ha, foram instaladas 5 parcelas quadradas de 1.600 m². O inventário realizado nessas parcelas seguiu o mesmo procedimento descrito para a floresta plantada.

2.2 Histórico de uso e intervenção nas áreas avaliadas

Através de entrevistas com o proprietário e por meio do fotoíndice obtido a partir do voo Cruzeiro do Sul, 1978-1979, folha 20, faixa 3, fotos de 10687 à 10690, na escala 1:25000 (Anexo 1), pôde-se concluir que tanto a área de plantio como a área regenerada naturalmente eram áreas de pastagens antes de 1978. Segundo relatos do proprietário, antes desse adquirir ambas as áreas contíguas, em toda a região já havia ocorrido corte seletivo de espécies nobres. Sendo assim, em virtude da possibilidade de faltar matéria-prima para seu estabelecimento madeireiro e as exigências de reposição florestal da década de 1970 por parte dos estabelecimentos beneficiadores de madeira, esse empresário optou em reflorestar parte da sua propriedade com fins madeireiros.

Em virtude da publicação do projeto madeira de Santa Catarina (REITZ *et al.*, 1978) e das qualidades das espécies utilizadas no plantio, declaradas conhecidas pelo proprietário, esse optou pela utilização de espécies madeireiras típicas da floresta secundária. Tendo sido reflorestada apenas parte da área, o restante entrou em processo de sucessão florestal natural.

Segundo o proprietário, no momento do plantio já havia um início de sucessão natural, ou seja, a presença das diferentes espécies do gênero *Baccharis*, popularmente conhecidas como vassouras. Em virtude da competição, o proprietário optou pela prática de roçadas na área plantada nos primeiros 5 anos.

2.3 Descrição das espécies plantadas

O projeto de reflorestamento foi realizado com o plantio de três espécies nativas da Mata Atlântica da região:

- Jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin) – espécie típica de formações florestais secundárias da Floresta Ombrófila Densa, ocorrendo da Bahia a Santa Catarina. Espécie heliófila pertencente à família Melastomataceae, possui características de crescimento monopodial, com altura média de 15 a 20 metros, e diâmetro à altura do peito entre 30 e 40 cm. Apresenta fuste reto e geralmente curto, com densa ramificação ascendente, formando uma copa arredondada e densamente foliada (REITZ *et al.*, 1978). A casca possui cerca de 10 mm de espessura, apresentando coloração externa marrom-escura, com fissuras longitudinais finas, numerosas e pouco profundas, e interna esbranquiçada. Suas raízes desenvolvem associação simbiótica com fungos arbusculares (CARVALHO, 2003).

A madeira é moderadamente pesada (densidade 0,73 g/cm³), esbranquiçada ou amarelada com alburno e cerne indistintos, dura, leve e macia para pregar (REITZ *et al.*, 1978). Possui boa durabilidade natural, no entanto não apresenta resistência à umidade (CARVALHO, 2003).

- Licurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão) – espécie pertencente à família Phyllanthaceae, frequente nas florestas da costa litorânea. Apresenta em torno de 20 a 30 metros de altura e diâmetro à altura do peito em média de 50 a 70 cm. Sua ramificação é cimosa, com esgalhamento largo e tortuoso. Possui tronco cilíndrico reto ou geralmente tortuoso (REITZ *et al.*, 1978). Casca de coloração acinzentada e fissuras superficiais, com cerca de 10 mm de espessura (RIZZINI, 1978).

A madeira é moderadamente pesada (densidade 0,69 g/cm³), dura, de coloração vermelho-pardecenta, clara ou escura (SMITH, *et al.*, 1988). Apresenta potencial para produção de celulose e energia (lenha e carvão), arborização urbana, e é também melífera (SMITH, *et al.* 1988; CARVALHO, 2003).

- Canela-amarela (*Nectandra* spp.) – existem cerca de 150 espécies de canelas-amarelas na América Tropical, principalmente na América do Sul (RIZZINI, 1978). As

formações florestais Ombrófila Mista e Ombrófila Densa são as regiões onde se encontram o maior número das espécies desse gênero (ZANON *et al.*, 2009). O grupo de espécies arbóreas do gênero *Nectandra* Rol. ex Rottb. (Lauraceae) com ramos e folhas de coloração ferruginosa (canela-ferrugem, canela-amarela) possui taxonomia complexa, de polêmica separação de táxons (ROHWER, 1992; PEDRALLI, 1996). Neste artigo, foram agrupadas como “Complexo Ferruginoso *Nectandra*” (CFN) (Bechara *et al.*, 2009), composto pelas espécies: *N. lanceolata* Nees, *N. oppositifolia* Nees & Mart. e *N. rigida* (Kunth) Nees. Segundo Reitz *et al.* (1978), a espécie *N. lanceolata* é uma das lauráceas mais abundantes no estado de Santa Catarina.

Classificadas como espécies secundárias tardias, os indivíduos desse gênero apresentam de 10 a 25 metros de altura e 40 a 80 cm de diâmetro à altura do peito. O tronco pode ser reto, ou mais comumente um pouco tortuoso (REITZ *et al.*, 1978). Possuem copa irregular, larga e densifolia (CARVALHO, 2003). Sua madeira é moderadamente pesada (massa específica básica de 0,48 g/cm³), de coloração amarela e brilhante e de boa trabalhabilidade (MUNIZ e MARCHIORI, 1999).

Atualmente, a madeira das três espécies é raramente encontrada no mercado, por conta principalmente das restrições legais à sua exploração, até há pouco tempo vigentes. Entretanto, estudo de mercado realizado na região da Grande Florianópolis, em Santa Catarina, revelou que elas têm boa aceitação e preço (SCHUCH *et al.*, 2008).

2.4 Análise de dados

As variáveis analisadas foram: abundância (número de indivíduos por hectare), área basal, altura comercial e volume comercial (madeira serrada). Foram computados individualmente os dados para cada uma das três espécies de interesse neste estudo (Jacatirão-açu, Licurana e Canelas-amarelas). Os dados das demais espécies foram agrupados em uma quarta categoria.

Os dados foram analisados tendo como referência todos os indivíduos medidos no inventário, ou seja, com DAP \geq 5cm, e também do grupo de indivíduos com DAP \geq 15cm. A análise considerando-se os indivíduos com DAP \geq 5cm reflete mais a estrutura dos ecossistemas enquanto o foco nos indivíduos com DAP \geq 15cm tem como objetivo avaliar o potencial produtivo das duas florestas, já que este é o diâmetro limite de corte usado por madeireiros da região para as espécies em questão (SCHUCH *et al.*, 2008). Para os cálculos de volume, foi utilizado um fator de forma de 0,6 (DRESCHER, 2001), dada a inexistência de equações de volume para espécies de formações florestais

secundárias. Já a distribuição diamétrica para número de indivíduos e volume comercial foi representada graficamente para as três espécies utilizadas no plantio e para o conjunto de outras espécies, com classes de intervalo de DAP de 10 cm.

O capital financeiro estocado na área do plantio foi estimado para as três espécies, a partir do volume comercial (volume passível de desdobro) para indivíduos com $DAP \geq 15$ cm, diâmetro limite de corte utilizado na região (SCHUCH *et al.*, 2008). Calculou-se capital e o volume em toras passível de desdobro utilizando-se os coeficientes (42%) e o valor de mercado (R\$ 425,00/m³ serrado) pesquisado por Schuch *et al.* (2008).

A existência de diferenças estatísticas entre os dois tipos de ecossistemas avaliados foi testada pelo t-teste, adotando-se como ponto de corte a probabilidade de 95% (FERREIRA, 1996). Foi calculado o intervalo de confiança para as variáveis: área basal, altura comercial, número de indivíduos e volume comercial, também para os fins de comparação.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Resultados e Discussão Referentes ao Plantio

3.1.1 Estrutura da floresta

Os dados do inventário florestal revelaram que houve uma grande dinâmica na estrutura da floresta desde a sua implantação. Somente 24% dos indivíduos (401 árvores/ha) com mais de 5cm de DAP são das espécies plantadas na formação da floresta (Tabela 2). Ainda assim, é possível que muitos desses tenham sido originados do processo de regeneração natural. Essa hipótese é reforçada pelo fato de existirem 1.300 árvores por hectare de outras espécies, todas certamente regeneradas naturalmente.

Tabela 2. Comparativo entre o número de indivíduos plantados de cada espécie e número de indivíduos existentes atualmente, assim como as respectivas áreas basais.

Espécies	No Plantio		Atual (2009)							
	(1978)		DAP \geq 5cm				DAP \geq 15cm			
	Árv./ha	%	Árv./ha	%	AB (m ² /ha)	%	Árv./ha	%	AB (m ² /ha)	%
<i>M. cinnamomifolia</i>	924	60	34	2	1,6	5	29	7	1,6	6
<i>H. alchoneoides</i>	462	30	184	11	8,6	26	133	31	8,2	31
<i>Nectandra</i> spp.	154	10	183	11	5,0	16	120	28	4,6	18
Outras			1.300	76	17,3	53	146	34	11,8	45
Total / Médias	1.540	100	1.701	100	32,5	100	428	100	26,2	100

Assim, a avaliação da taxa de sobrevivência das espécies plantadas deve levar em consideração o comportamento ecológico de cada uma delas. No caso do jacatirão-açu, existe menos de 4% do número de indivíduos plantados, enquanto no caso da licurana esse valor chega a 40%. Para essas duas espécies, é possível inferir esses valores como taxa de sobrevivência porque a distribuição diamétrica dos indivíduos existentes se aproxima muito de uma distribuição normal (Figura 2), esperada para populações equiâneas plantadas.

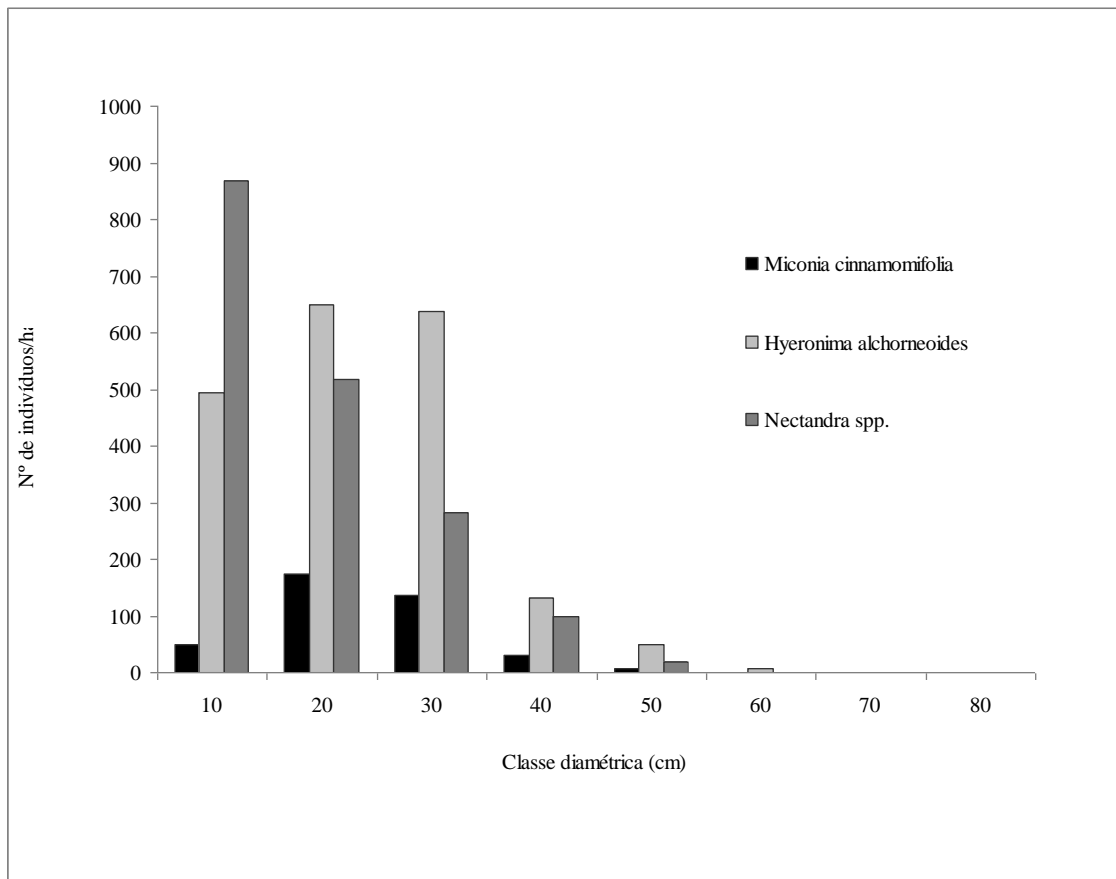


Figura 2. Distribuição diamétrica das espécies utilizadas no plantio.

O comportamento na distribuição de frequências em classes diamétricas do jacatirão-açu e da licurana é semelhante, exceto em termos absolutos (número de indivíduos por hectare), maior para a licurana, como já mencionado. Ambas as distribuições são assimétricas, com a curva deslocada para a direita (positiva), onde o maior número de indivíduos está concentrado nas classes entre 15 e 35 cm de DAP, com um alongamento na cauda da curva em direção às classes de maior diâmetro. Segundo Machado *et al.* (2008), esses efeitos foram comprovados em pesquisas para plantações florestais, onde com o aumento do diâmetro e a redução drástica do número

de árvores por hectare, as curvas de distribuição diamétrica tendem a se deslocar para a direita, tornando-se mais achatadas à medida em que o povoamento envelhece, com ligeira influência do sítio.

A redução no número de indivíduos pode ser considerada normal em um ambiente onde a competição não foi totalmente controlada. No caso do jacatirão-açu, a drástica redução da sobrevivência das plântulas pode também estar associada ao ressecamento da raiz, como já observado por Amaral e Paulilo (1992). Outra experiência que resultou em baixa taxa de sobrevivência do jacatirão-açu plantado a pleno sol foi relatada por Caporal (2004). Esses resultados sugerem que o uso da espécie para reflorestamentos deve ser cercado de cuidados.

A canela-amarela apresentou comportamento diferente das outras espécies plantadas: houve um aumento do número de indivíduos da ordem de 19% em relação ao número plantado (Tabela 2). Não somente a densidade atual é maior que a original, como a distribuição diamétrica, muito assemelhada à forma de J-invertido (Figura 2), sugerem o enriquecimento da floresta com indivíduos jovens dessa espécie pelo processo de regeneração natural. Como o plantio não obedeceu a um espaçamento regular e tampouco os indivíduos plantados foram identificados, não é possível determinar a taxa de sobrevivência dessa espécie.

A distribuição dos indivíduos de canela-amarela seguindo uma curva exponencial negativa (J-invertido) também foi evidenciada por Bechara *et al.* (2009) em uma população natural, apresentando concentração da regeneração nas classes de menor diâmetro e caracterizando a formação de banco de plântulas sob o dossel. Desta forma, parte desses indivíduos de menor diâmetro encontrados no plantio pode ser formada por indivíduos que regeneraram naturalmente, pois encontraram ambiente propício para tal (REIS, 1993). Esse comportamento associado aos dados da Tabela 2, sugere que a canela-amarela apresenta na área de estudo um comportamento auto-regenerativo.

3.1.2 Crescimento e produção de madeira

O volume comercial para serraria das três espécies plantadas ($77,7\text{m}^3/\text{ha}$) corresponde a 66% do volume comercial da floresta (Tabela 3). Os volumes existentes das três espécies plantadas e o das regeneradas naturalmente é proporcional ao número de indivíduos de cada uma (Tabelas 2 e 3). Do volume das espécies plantadas, a licurana contribui com maior parte (56%) e o jacatirão-açu com somente 13%.

Apesar do diâmetro limite de corte para essas espécies ser de 15cm na região, a maior parte do volume estocado (64%) está na classe de diâmetro acima de 25cm (Figura 3), o que valoriza o estoque. Apenas a licurana apresenta indivíduos com DAP acima de 55 cm.

Tabela 3. Volume comercial (Madeira para serraria) considerando DAP \geq 15cm e aspecto médio de fuste dos indivíduos avaliados (DAP \geq 5 cm) nas quatro categorias de espécie.

Espécie	Altura comercial (m)	Volume comercial		Aspecto de fuste (%)		
		(m ³ /ha)	%	1	2	3
Jacatirão-açu	9,8	9,9	8	33	66	1
Licurana	8,1	43,8	36	7	42	51
Canela-amarela	6,5	24,0	20	22	55	23
Outras	5,0	44,9	36	-	-	-
Total		122,6				

Os dados de área basal e volume revelam que as espécies apresentaram um bom potencial de crescimento. O incremento médio anual (IMA) em volume aparente total foi de aproximadamente 9,6 m³/ha. Segundo dados de incremento em condições de plantio experimental apresentados por Carvalho (2003), a *Miconia cinnamomifolia* apresenta incremento médio anual de 14m³/ha e a *Nectandra lanceolata* de 10,4m³/ha.

Em termos de qualidade do fuste, o jacatirão-açu foi a espécie que apresentou a maior proporção de indivíduos retos. A boa qualidade do fuste de jacatirão-açu é uma das principais características econômicas da espécie, como já relataram Schuch *et al.* (2008), que encontraram um fator de forma para a espécie de 0,92. Quanto à licurana, apesar de apresentar o maior volume de madeira, principalmente em árvores de grande diâmetro, apresentou também uma grande proporção de indivíduos de Classes 2 e 3 de qualidade de fuste. A distribuição proporcional de indivíduos de canelas-amarelas nas

três classes de fuste foi semelhante à encontrada por Bechara *et al.* (2009).

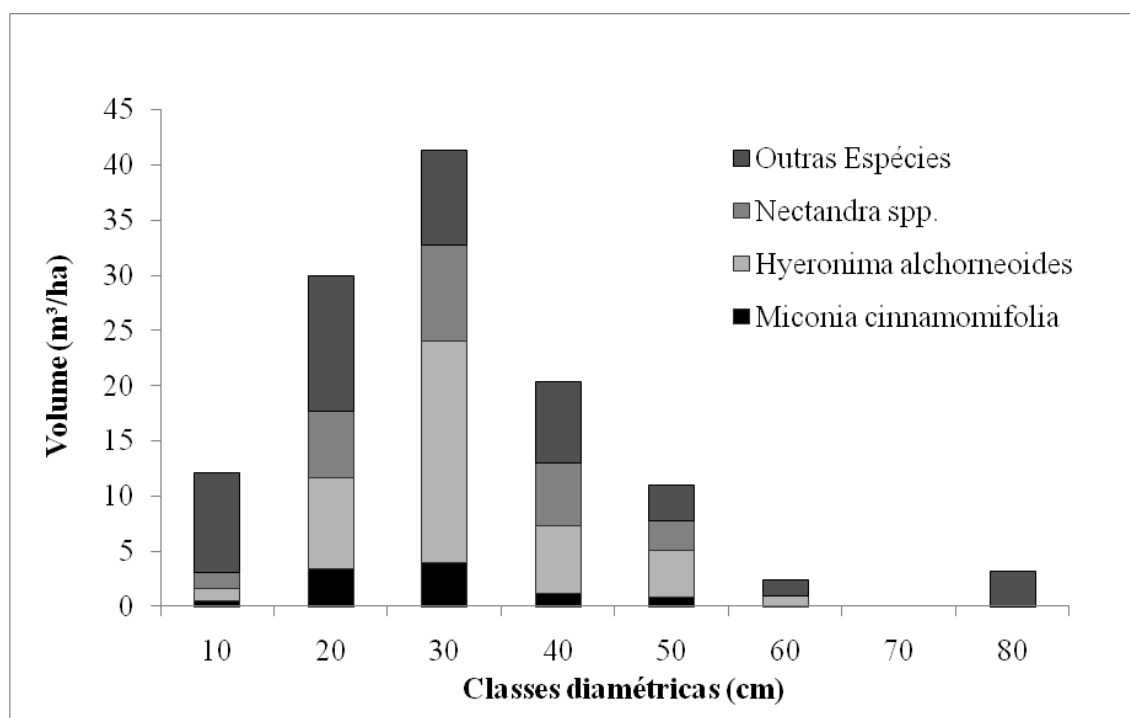


Figura 3. Distribuição do volume comercial (Madeira para serraria) por classe diamétrica.

3.1.3 Exploração da floresta

Como já comentado anteriormente, a floresta existente teve sua composição e estrutura alteradas pela regeneração de espécies nativas ao longo dos 31 anos de crescimento. O volume comercial dessas espécies perfaz um terço do volume comercial existente.

Esse resultado pode ser avaliado de dois pontos de vistas distintos. Se a floresta é considerada uma floresta plantada e com previsão de corte raso, o resultado pode ser considerado negativo. O aparecimento de grande número de indivíduos de espécies regeneradas naturalmente provavelmente implicou uma forte competição destas com as espécies plantadas. Essa competição possivelmente tenha contribuído para a grande mortalidade do jacatirão-açu e da licurana, o que implica uma perda no investimento inicial no plantio de mudas. Outro impacto significativo da competição deve ter ocorrido no incremento das espécies plantadas, reduzindo assim a sua produtividade.

Entretanto, a existência de grande número de indivíduos de espécies regeneradas naturalmente (Ver lista completa no Anexo 2) pode ser visto como um ativo a ser explorado. Além das canelas-amarelas, os indivíduos pertencem a muitas outras espécies com bom valor madeireiro, como camboatá, canjerana e cedro. Assim, existe

um grande potencial para transformar a área em uma floresta manejada para produção de madeira de espécies do grupo ecológico das espécies secundárias.

A exploração da floresta seguindo essa alternativa deve ser baseada no comportamento ecológico de cada espécie. No caso do jacatirão-açu os estudos de SIMINSKI *et al.* (2004); MANTOVANI *et al.* (2005); SIMINSKI, (2009), que avaliaram o processo sucessional na região, permitem afirmar que aos 31 anos as árvores já estão entrando na fase final do seu ciclo de desenvolvimento. Também é notória a ausência de indivíduos jovens da espécie na floresta (Figura 2). Por tratar-se de população equiânea de espécie secundária, é provável que os indivíduos dominados são os que apresentam menor potencial de crescimento, e consequentemente apresentam pequena resposta aos tratamentos de desbaste ou refinamento.

Esses fatos sugerem que no manejo econômico da floresta devam ser explorados todos os indivíduos de jacatirão-açu, explorando o máximo incremento médio anual da espécie. Isso significa dizer que o aproveitamento das árvores incluirá a produção de lenha, a partir dos indivíduos de pequeno porte e galharia daqueles com aproveitamento de toras.

Com relação à licurana, Carvalho (2008) relata que a espécie apresenta melhores condições de desenvolvimento em plantios mistos em pleno sol associado com espécies com crescimento em altura superior e em vegetações secundárias. Em condições de regeneração natural, a licurana torna-se frequente e abundante após o estágio *Miconietum*, caracterizado por Klein (1980) como o momento no processo de sucessão natural dominado pela *Miconia cinnamomifolia* na região de estudo, tornando-se uma das espécies dominantes entre 30 e 50 anos após o abandono do terreno (SMITH *et al.*, 1988).

Portanto, como espécie secundária tardia, é possível que indivíduos jovens da espécie ainda tenham aumento na taxa de crescimento após a abertura do dossel da floresta. Neste caso, portanto, o manejo recomendável para a espécie seria a exploração imediata dos indivíduos com diâmetro mínimo de corte usado na região ($DAP \geq 15\text{cm}$) ou mesmo de indivíduos com $DAP \geq 25\text{cm}$, o que ainda incluiria a maioria dos indivíduos da população (Figura 3).

A canela-amarela, por sua vez, ocorre quase que concomitantemente com a licurana no processo de sucessão florestal (REITZ *et al.*, 1978), mas essa espécie é favorecida em florestas secundárias tardias (KLEIN, 1979). Segundo Carvalho (2006), por se tratar de uma espécie arbórea secundária tardia, as canelas-amarelas possuem

desenvolvimento lento, principalmente nos primeiros anos após o plantio devido às condições de pleno sol, iniciando o período de maior desenvolvimento após o crescimento das demais espécies plantadas. Esse fato pode explicar o baixo número de indivíduos com grande diâmetro encontrado no presente estudo, e consequentemente o baixo volume de madeira que ela proporciona nesta idade da floresta.

Assim, o manejo recomendado para a espécie no local seria a exploração seletiva dos indivíduos de maior diâmetro. Os indivíduos remanescentes seriam beneficiados pela abertura das clareiras, característica já relatada em outro estudo conduzido por Bechara *et al.* (2009), acelerando a produtividade de madeira na floresta.

3.1.4 Sobre as múltiplas opções para a condução da floresta

A floresta estudada apresenta várias alternativas de uso dos recursos disponíveis e constitui um caso exemplar das múltiplas possibilidades de condução de plantios mistos de espécies nativas. A opção mais simples seria considerar a floresta como madura e realizar o corte raso, iniciando nova rotação. Parece evidente, entretanto, que essa opção implicaria a liquidação de um capital ecológico importante, representado por um estoque significativo de indivíduos jovens de muitas espécies de valor econômico, e a necessidade de novo investimento no plantio de mudas para a próxima rotação.

Também, implicaria a eliminação de um ambiente propício à implantação e crescimento de espécies madeireiras do grupo ecológico das secundárias, e propício ao enriquecimento com espécies fornecedoras de produtos florestais não-madeireiros. Além disso, a manutenção dos ecossistemas em alternativa ao corte raso traria benefícios ecológicos, como a conservação de maior biodiversidade, como a conservação de valores estéticos da paisagem.

Todos esses aspectos sugerem que o manejo da floresta seria a opção mais indicada, iniciando um ciclo de manejo sustentado dos ecossistemas, como já propuseram Fantini e Siminski (2007).

Nessa perspectiva, uma das opções seria a exploração imediata das árvores com base no diâmetro mínimo de corte adotado na região ($DAP \geq 15\text{cm}$). A partir dos dados de volume comercial serrado disponível (Tabela 2), a exploração das árvores das três espécies plantadas traria uma renda bruta de R\$ 13.867,39 por hectare. No cálculo dessa renda, não foi computado o valor da exploração de subprodutos como a lenha, originada da galharia das árvores exploradas, nem da madeira das outras espécies existentes.

Outra alternativa seria a exploração da floresta levando-se em consideração as características ecológicas de cada espécie, como já discutido anteriormente. Essa opção de manejo teria como resultado uma redução do volume explorado – e consequentemente da renda – da primeira intervenção, mas poderia representar uma melhoria do capital estocado disponível nas próximas colheitas.

Assim, as opções de condução da floresta em oposição ao seu corte raso implicariam o estabelecimento de um sistema de manejo com características peculiares. Uma delas é a significativa redução da área basal da floresta. Por exemplo, a exploração de todas as árvores com $DAP \geq 15\text{cm}$ das três espécies plantadas implicaria uma redução de 44% da área basal da floresta (com base nos indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$, conforme a Tabela 2). A grande abertura do dossel promoveria o ambiente propício à regeneração e estabelecimento de novos indivíduos de espécies secundárias iniciais e tardias, ou seja, estabeleceria um ciclo de reforço – virtuoso, neste caso – de exploração sustentável de espécies desses grupos ecológicos.

O intervalo entre duas explorações consecutivas deverá ainda ser estabelecido. Entretanto, considerando-se que a floresta hoje existente foi plantada, ou seja, partiu de uma condição inicial de solo nu, e que existe hoje um capital ecológico na forma de regeneração natural já estabelecida, pode-se prever que os intervalos de corte serão inferiores à idade da floresta, ou seja, menores que 31 anos.

3.2 Resultados Referentes à Comparação Entre os Ecossistemas Avaliados

3.2.1 Estrutura das florestas avaliadas

A abundância (número total de indivíduos por hectare) na floresta regenerada naturalmente foi maior que aquele verificado na floresta plantada (Tabela 4) quando se consideram os indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$. Essa diferença se deve principalmente aos indivíduos de outras espécies além do jacatirão-açu, a licurana e as canelas-

Tabela 4. Estrutura da floresta e produção de madeira 1, 2 e 3 em plantio florestal misto e em floresta regenerada naturalmente.

Espécies	Floresta regenerada naturalmente				Floresta plantada			
	Indivíduos /ha (%)	Área Basal (m ² /ha) (%)	Altura comercial (m)	Volume comercial (m ³ /ha) (%)	Indivíduos /ha (%)	Área Basal (m ² /ha) (%)	Altura comercial (m)	Volume comercial (m ³ /ha) (%)
DAP ≥ 5cm								
<i>M. cinammomifolia</i>	45 (2)	1,0 (4) b	11	7 (6)	34 (2)	1,6 (5) a	9,8	10,1 (7)
<i>H. alchorneiodes</i>	175 (8)	5,5 (23) b	8,3	35 (31)	184 (11)	8,6 (26) a	8,1	40,8 (29)
<i>Nectandra</i> spp.	95 (4) b	2,4 (10) b	7,6	13,7 (12)	183 (11) a	5,0 (16) a	6,5	24,2 (17)
Outras espécies	1.897 (86)	15,4 (63)	5,6	58,6 (51)	1.300 (76)	17,3 (53)	5,0	65,5 (47)
Total / Médias	2.212[112] a	24,3[3,5] b	8,1[0,5]	114,3[27]	1.701[36] b	32,6 [3,5] a	7,35[0,6]	140,7[15,7]
DAP ≥ 15cm								
<i>M. cinammomifolia</i>	16 (4)	0,8 (4) b	11,1	5,3 (7)	29 (7)	1,6 (6) a	11,4	9,9 (8)
<i>H. alchorneiodes</i>	93 (24)	4,9 (22) b	9,6	32,7 (40)	133 (31)	8,2 (31) a	8,9	43,7 (35)
<i>Nectandra</i> spp.	39 (10) b	1,9 (9) b	9,2	12,5 (16)	120 (28) a	4,6 (18) a	8,1	24,1 (20)
Outras espécies	245 (62)	14,4 (65)	5,5	30,2 (37)	146 (34)	11,8 (45)	5,8	44,9 (37)
Total/ Médias	393[77,3]	22[6,6]	8,8[1,7]	80,7[21,6] b	428[62,2]	26,2[4,3]	8,5[1,2]	122,6[16,5] a

1 – Valores absolutos e percentagens (entre parênteses); 2 – Valores na mesma linha seguidos de letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo t-teste com probabilidade de 95%; 3 – Valores entre colchetes indicam o intervalo de confiança com 95% de probabilidade.

amarelas. Esse resultado era esperado já que na floresta plantada houve controle do aparecimento espontâneo de indivíduos pelo menos durante os cinco primeiros anos após a sua implantação. Ainda assim, a abundância de indivíduos que regeneraram naturalmente (Anexo 2) na floresta plantada é alta (76% do número total de indivíduos). Outro fato a destacar é que o número de indivíduos de jacatirão-açu e licurana é bem menor que aquele usado na implantação da floresta (924 e 462, respectivamente).

O que foi surpreendente, entretanto, é a proximidade do número de indivíduos de jacatirão-açu e de licurana na floresta regenerada naturalmente e na floresta plantada (Tabela 4). Ou seja, o resultado sugere que tanto na floresta regenerada naturalmente como na floresta plantada o meio limitou a abundância de ambas as espécies de forma semelhante (ODUM, 1986). Uma das possíveis explicações para o fenômeno se baseia no comportamento ecológico das espécies. Ambas pertencem ao mesmo grupo ecológico das espécies secundárias, característica que implica que os indivíduos existentes na floresta têm aproximadamente a mesma idade (KLEIN, 1980). Além disso, no processo de regeneração natural são as primeiras espécies arbóreas a aparecerem no ecossistema e quando maduros tornam-se os principais componentes do dossel do ecossistema por algum tempo (SIMINSKI e FANTINI, 2007). Assim, a competição por espaço no dossel tanto entre essas espécies quanto dentro delas é determinante para limitar o número de indivíduos por hectare.

A abundância de Canelas-amarelas foi maior na floresta plantada. Esse resultado pode ser devido à vantagem competitiva que os indivíduos plantados tiveram em relação àqueles regenerados naturalmente. Como se trata de uma espécie secundária tardia (KLEIN, 1980), o recrutamento das árvores de canelas-amarelas na floresta regenerada naturalmente deve ter ocorrido posteriormente, portanto em ambiente com maior nível de competição interespecífica.

Além de ser fator determinante para o menor número de indivíduos na floresta plantada, o manejo nos anos iniciais do desenvolvimento dessa floresta deve também ter influenciado indiretamente a evolução da sua estrutura, oferecendo mais espaço para o crescimento em diâmetro das árvores (PEREIRA *et al.*, 1983), que por sua vez se refletiu na área basal, que é significativamente maior nesse ecossistema (Tabela 4).

Quando são considerados apenas os indivíduos com mais de 15cm de DAP, a abundância de árvores das espécies jacatirão-açu e licurana é ligeiramente maior na floresta plantada, mas a diferença não é estatisticamente significativa. Individualmente, entretanto, a abundância de canelas-amarelas é significativamente maior na floresta

plantada. Esses dados são resultado do maior crescimento em que as árvores de canelas-amarélas tiveram durante os 31 anos de existência da floresta, não somente porque iniciaram o seu crescimento a partir de mudas, já na implantação do reflorestamento, mas também por conta da prática de roçadas nos primeiros anos.

Quanto ao crescimento em diâmetro, as maiores diferenças entre os dois ecossistemas foram verificadas para jacatirão-açu e licurana, que mostraram valores maiores na floresta plantada. O maior diâmetro dessas espécies, associado ao maior número delas e de canelas-amarélas na floresta plantada, resultou em maior área basal para as três espécies nesse ecossistema do que na floresta regenerada naturalmente. O comportamento dessas três espécies no plantio é similar ao que ocorre em plantios homogêneos onde se aplica a prática de desbastes para obtenção de maior área basal por indivíduo (CAMPOS *et al.*, 1977; PEREIRA *et al.*, 1983; SCHEEREN *et al.*, 2004; SCHNEIDER, 1993; SILVA, 1990).

O crescimento em altura, por sua vez, não foi diferente nos dois ecossistemas, confirmando a teoria já consagrada em silvicultura de que a densidade de um povoamento não tem grande impacto no crescimento em altura das árvores (BALLONI e SIMÕES, 1980).

3.2.2 Produtividade de madeira e possibilidades de manejo

O volume total de madeira com diâmetro mínimo para corte (15cm na região do estudo) na floresta plantada é de 122,6m³/ha (Tabela 4), ou seja, de 4m³/ha.ano. Analisado isoladamente, esse resultado sugere uma produtividade relativamente baixa se comparado a outros dados de incremento de espécies nativas segundo Carvalho (2003; 2006; 2008). Entretanto, há que se considerar que a floresta não foi devidamente manejada durante todo o seu período de crescimento. E exatamente por não ter havido controle efetivo de árvores que regeneraram espontaneamente, deve-se levar em conta, principalmente, que esse volume atualmente disponível para corte não reflete todo o potencial produtivo da floresta.

Como se pode observar na Tabela 4, o volume disponível para corte (DAP ≥ 15cm) representa a maior parte do volume total, tanto na floresta plantada (87%) quanto na floresta regenerada naturalmente (70%), mas é estocado em apenas 428 e 393 árvores por hectare, respectivamente, que representam somente 25% e 18%, também respectivamente, do número total de indivíduos com mais de 5cm de DAP.

Ou seja, ainda que todas as árvores com mais de 15cm fossem exploradas agora, haveria um grande remanescente de árvores jovens de licurana, canelas-amarelas e outras espécies em fase de grande crescimento (Figura 4), que seria potencializado pela abertura do dossel propiciada pela exploração.

A implicação positiva desse fato é que em tempo provavelmente bem menor que 31 anos haveria outras árvores em idade de corte. Ou seja, na média o tempo de rotação seria menor que 31 anos. O proprietário da floresta teria, assim, oportunidade de realizar cortes parciais periódicos ao invés de liquidar o estoque de madeira. Além disso, essa opção implicaria a não necessidade de investimento em novo plantio.

O volume atual de madeira de árvores com mais de 15cm de DAP, é cerca de 50% maior na floresta plantada em relação à floresta regenerada naturalmente, diferença estatisticamente significativa (Tabela 4). Considerando-se que a altura comercial das árvores não apresentou diferença estatística entre os dois ecossistemas, pode-se afirmar que a diferença no volume comercial é devida principalmente à diferença em área basal (SCHEEREN *et al.*, 2004), maior na floresta plantada.

Especulamos que essa diferença poderia ter sido maior se tivesse havido controle de árvores regeneradas espontaneamente na floresta plantada. Entretanto, os resultados obtidos são interessantes. De um lado, porque na floresta plantada, ainda que o volume de madeira não tenha sido maximizado, há grande abundância de árvores jovens, o que implica a não necessidade de novo investimento em plantio, como já comentado. Por outro, o volume de madeira disponível na floresta regenerada naturalmente, portanto obtido sem investimentos iniciais de implantação da floresta, sugere que a exploração de florestas secundárias pode ser uma boa alternativa econômica para pequenos agricultores (SCHUCH *et al.*, 2008; SIMINSKI, 2009), que têm grande volume de madeiras típicas dessas formações florestais estocado em suas propriedades.

Para uma exploração neste momento, tanto na floresta plantada quanto naquela regenerada naturalmente, o volume de madeira de jacatirão-açu, licurana e canelas-amarelas representa a maior parte do volume de madeira disponível para corte, aproximadamente 63%. A licurana é a espécie que concentra maior parte do volume total, respondendo individualmente por 35% do volume total da floresta plantada, e por 40% do volume total da floresta regenerada naturalmente (Tabela 4).

Os resultados indicam uma grande adaptação e capacidade competitiva dessas espécies na região do estudo. Além disso, os resultados sugerem que o proprietário da área tinha domínio desse conhecimento ao escolher as espécies para comporem o

reflorestamento misto. Mais ainda, sugerem que à época do plantio, o proprietário da área considerava as espécies como sendo de bom potencial econômico.

Com relação à qualidade do fuste, *M. cinnamomifolia* se destaca entre as três espécies, apresentando maior proporção de árvores com fuste retilíneo e muito poucos indivíduos com tortuosidade (Tabela 5). O resultado era o esperado, tendo em vista a arquitetura da árvore, e é positivo em termos de aproveitamento na serraria (SCHUCH *et al*, 2008). Apesar de não ter sido realizado teste estatístico, o comportamento da espécie foi semelhante na floresta plantada e na regenerada naturalmente.

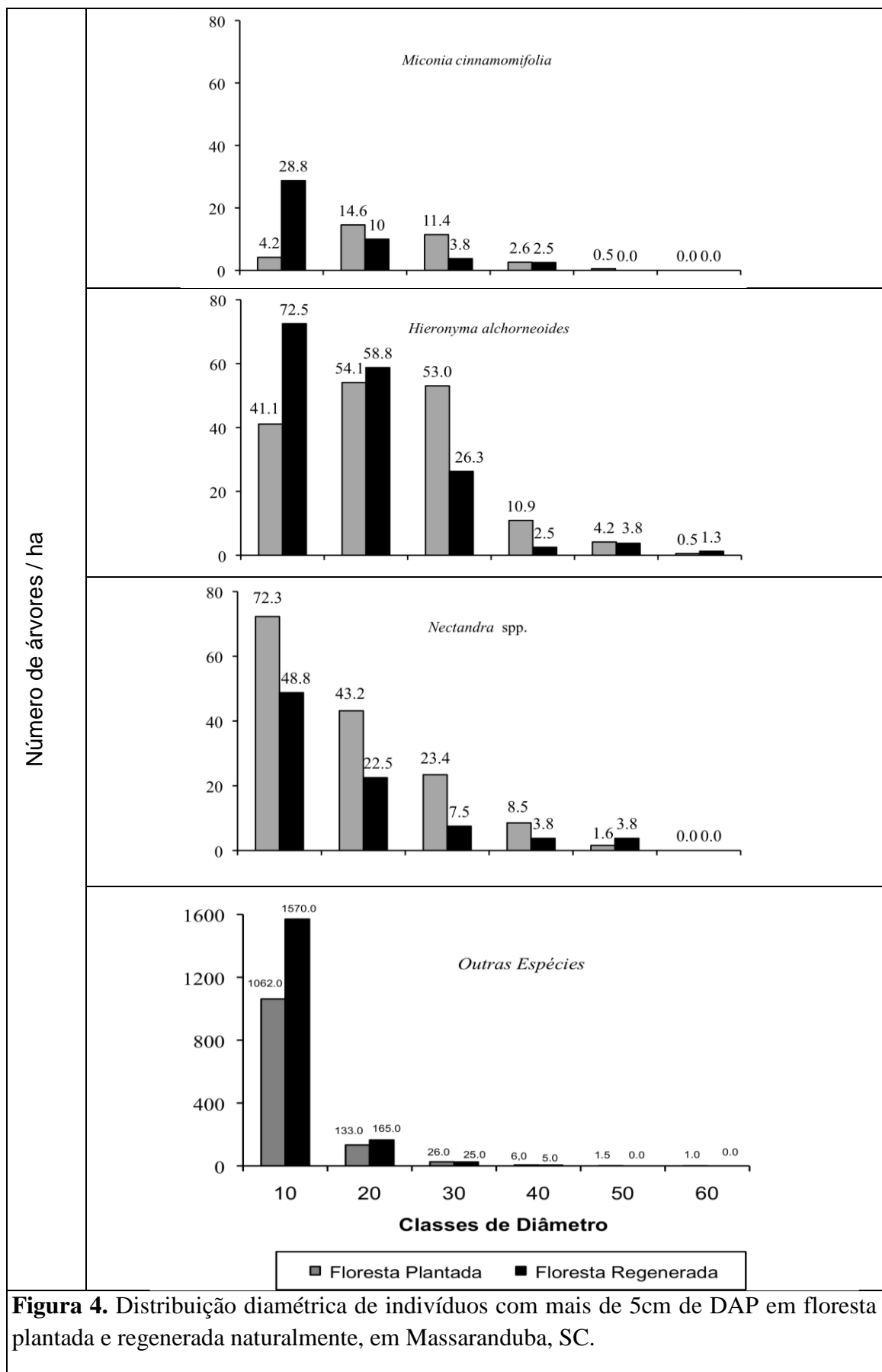
Tabela 5. Classificação das árvores em relação à qualidade de fuste de três espécies madeireiras em floresta plantada e em floresta regenerada naturalmente em Massaranduba, SC.

Floresta	Espécie	Qualidade do fuste (% das árvores)*		
		1	2	3
Plantada	<i>M. cinnamomifolia</i>	33	66	1
	<i>H. alchorneoides</i>	7	42	51
	<i>Nectandra</i> spp.	22	55	23
Regenerada naturalmente	<i>M. cinnamomifolia</i>	42	52	6
	<i>H. alchorneoides</i>	6	82	12
	<i>Nectandra</i> spp.	7	78	15

* 1 = fuste retilíneo; 2 = fuste pouco tortuoso; 3 = fuste muito tortuoso.

H. alchorneoides apresentou a mais baixa percentagem de fustes retilíneos, mas a proporção de árvores com fuste muito tortuoso foi menor na floresta regenerada naturalmente. Por sua vez, as canelas-amarelas apresentaram grande maioria de fustes na qualidade intermediária, principalmente na floresta regenerada. Carvalho (2003) detectou que algumas espécies arbóreas em espaçamentos maiores tendem a não apresentar mais uma boa desrama. Já Pereira *et al.* (1983) afirma que o adensamento em plantios comerciais de *Eucalyptus grandis* proporciona maior qualidade de fuste, situação similar a que ocorre na floresta regenerada.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem algumas semelhanças entre o desenvolvimento das duas florestas, principalmente evidenciando a dominância das espécies jacatirão-açu, licurana e canelas-amarelas. Por outro lado, as duas formações florestais se distinguem muito claramente quando se observa a distribuição diamétrica de jacatirão-açu e licurana (Figura 4). Para essas espécies, na floresta plantada a distribuição diamétrica se aproxima mais da distribuição normal, assimétrica à direita,



um comportamento esperado para florestas plantadas manejadas (MACHADO *et al*, 2008). Na floresta regenerada naturalmente, a distribuição do diâmetro dessas espécies aproximou-se da forma exponencial.

Para as canelas-amarelas, as curvas do tipo J-invertido eram esperadas nas duas florestas, tendo em vista tratar-se de espécie secundária tardia (KLEIN, 1980), e que sofreu, portanto, pouco efeito do manejo mesmo na floresta plantada.

Esses resultados são importantes para este estudo de caso, já que a agência ambiental responsável pela autorização da exploração da floresta plantada, já solicitada pelo proprietário da área, reluta em reconhecê-la como tal, baseando-se principalmente no argumento de que não há parâmetros para diferenciar os dois ecossistemas.

4.0 CONCLUSÕES

A não condução/manejo da área do plantio nos últimos 26 anos fez com que essa se assemelhe a florestas regeneradas de mesma idade, semelhança reforçada pela grande mortalidade de indivíduos de Jacatirão-açu e Licurana na área plantada. Comparando-se os dois ecossistemas avaliados e tendo em vista a relutância das agências ambientais em reconhecer o plantio, conclui-se a partir do estoque de madeira e pela distribuição diamétrica das espécies utilizadas no plantio que a área considerada de plantio realmente trata-se de uma área plantada ou pelo menos promovida.

Optando-se por um possível regime policíclico de produção de madeira, ambas as formações florestais estudadas apresentam bom potencial, como atesta o grande número de indivíduos jovens. Especula-se que o manejo continuado dos ecossistemas avaliados pode melhorar significativamente o potencial produtivo desses ambientes, análogo ao manejo que favoreceu a espécie Canela-amarela na área do plantio. Assim, o manejo madeireiro nesses ambientes poderia configurar-se numa interessante alternativa de uso da terra.

CAPÍTULO III

CONSIDERAÇÕES SOBRE AS POSSÍVEIS INTERVENÇÕES APLICÁVEIS AS ÁREAS AVALIADAS

1.0 Alternativas de exploração na área do reflorestamento estudado

Este estudo de caso revelou-se uma oportunidade única de avaliar o potencial de um ecossistema que é um misto de plantação florestal e regeneração natural de espécies nativas da Mata Atlântica, e que pode configurar-se uma alternativa interessante de uso da terra.

Após 31 anos de crescimento, sendo os últimos 26 anos sem controle do recrutamento de indivíduos de espécies não plantadas, o ecossistema caracteriza-se por apresentar um bom volume de madeira das espécies plantadas e que pode ser manejado imediatamente, e um grande número de espécies regeneradas naturalmente, que representam uma possível “floresta de amanhã”.

Assim, o proprietário da área em questão pode optar entre liquidar o estoque de madeira, considerando o ecossistema como uma plantação florestal em idade de rotação, ou promover ciclos de exploração seletiva, manejando a floresta para a obtenção de renda periódica sustentável.

As implicações das duas alternativas são discutidas a seguir.

1.1 Estratégia 1: Supressão total da vegetação e suas implicações

Partindo do princípio que a supressão total requer menor número de visitas na área e menor número de deslocamentos de equipamentos e de mão-de-obra, é possível inferir que essa estratégia seria a mais adequada. Entretanto, a autorização para a supressão total do reflorestamento aumentaria o número de possibilidades para com o corte de indivíduos que regeneraram naturalmente, além do impacto ao ambiente, agravado pela topografia e hidrografia local. Essa estratégia aumentaria os riscos de tal área tornar-se uma floresta homogênea com alguma espécie exótica, intenção declarada pelo proprietário.

Como o objetivo é elaborar uma estratégia conciliando uso do potencial estocado no reflorestamento com o menor impacto possível, a opção pelo corte raso seria uma forma de perda de diversidade já existente e o não estímulo ao reflorestamento e/ou manejo com nativas. Aspectos legais de alguma forma estimulam o plantio de exóticas,

isso devido às exigências impostas quando se trabalha com espécies potenciais nativas (DECRETO N° 6660, INSTRUÇÃO NORMATIVA N°3 DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Aspectos ecológicos das espécies plantadas também indicam pontos negativos da supressão total. Os dados apresentados no capítulo anterior indicam que o pico de produção em volume comercial e total de cada uma das espécies utilizadas se dá em momentos diferentes, devido ao fato de cada uma das espécies utilizadas no plantio ocorrerem com maior frequência em diferentes estágios da sucessão (KLEIN, 1980).

O fato da renda momentânea ser maior com a estratégia de supressão total é explicada pelo fato da exploração total ocorrer num mesmo momento minimizar custos com transporte, mão-de-obra, planejamento, entre outros (ROTTA, 2006). Entretanto, em decorrência da retirada total da vegetação, possivelmente necessitaria-se de um novo plantio se o objetivo for maximizar a produção de madeira em menor tempo, plantio esse que requer investimento. Supõe-se um plantio com espécies madeireiras exóticas se a estratégia for o corte raso, pois a declividade do terreno não é apta para outra atividade e também pelo fato do proprietário ter interesse em tal possível plantio, matéria-prima para seu estabelecimento madeireiro.

1.2 Estratégia 2: Plano de manejo florestal e suas implicações

Tal estratégia seria a mais adequada do ponto de vista ecológico. Entretanto, esse poderia ser de dois tipos: Manejo de baixo impacto, onde o objetivo ou a importância maior é preservar ou o manejo que visa a produção de madeira, onde a intervenção é maior.

1.2.1 Manejo de baixo impacto

Essa opção de manejo da área reflorestada teria como objetivo maior a minimização de impactos nesse ambiente. Para evitar a retirada da cobertura vegetal dessa área, o proprietário poderia ser remunerado para evitar o desmatamento, visto a hidrografia e a topografia da área, os chamados serviços ambientais (CAMELO e SOUSA, 2009). Aliado a esse pagamento, o proprietário poderia realizar coleta de sementes, subprodutos, de forma que minimize impactos (DECRETO N° 6660, 2008). Essa proposta proporcionaria que essa floresta plantada tendesse a uma sucessão natural, mesmo sendo plantada. Nessa proposta, poderia-se optar ainda por alguma exploração madeireira, mas essa seria de forma semelhante ao que ocorre na

substituição de espécies durante uma sucessão natural, situação detectada por Klein (1980). Essa intervenção muito análoga a natural promoveria o aumento de diversidade (FANTINI e SIMINSKI, 2007; MANTOVANI *et al.*, 2005). Sendo assim, o proprietário obteria a maior parte da renda a partir do pagamento do serviço ambiental prestado, serviço esse que é complexo de ser mensurado (ALTIERI e NICHOLLS, 2000), além do retorno através de exploração mínima de madeira e de produtos não madeireiros.

O problema nesse caso é mensurar o quanto vale essa floresta em pé e quais externalidades positivas essa produz (CAMELO e SOUSA, 2009). No Brasil, existem poucas experiências no que se refere ao cálculo do valor ambiental de uma floresta. No Estado do Espírito Santo, o projeto produtores de água em parceria com a ANA (Agência Nacional de águas) visa a remuneração dos proprietários de imóveis rurais com remanescentes florestais, com o objetivo de melhorar a qualidade de água. Variáveis como florestas em estágios mais avançado da sucessão aliados a topografia acidentada maximizam a remuneração pelo serviço ambiental (SILVA *et al.*, 2008). Essa proposta aborda apenas o serviço ambiental prestado a partir da perspectiva de produção de água. Sendo bastante complexo calcular todos os benefícios de uma floresta em pé, outro aspecto que possui considerável peso no momento de calcular um serviço ambiental é a capacidade de estocar carbono de um remanescente florestal.

Considerando que o reflorestamento estudado ainda possui taxas de crescimento e que alguma intervenção poderia promover o recrutamento de outros indivíduos (FANTINI e SIMINSKI, 2007), esses são fatores que maximizam a neutralização de carbono da atmosfera (PÉLLICO NETTO *et al.*, 2008). Esses autores afirmam ainda que as taxas de fixação de carbono são diretamente proporcionais ao ritmo de crescimento de uma floresta. Existem poucos estudos referentes a neutralização de carbono por parte das formações florestais secundárias e reflorestamentos com espécies nativas. Péllico Netto *et al.* (2008) constataram que Florestas Secundárias da Floresta Ombrófila Mista fixam em torno de 50% do carbono fixado em reflorestamentos comerciais de *Pinus*. Vieira *et al.* (2009) concluíram que para a espécie *Nectandra grandiflora* Nees os maiores níveis de carbono fixado encontram-se no fuste, inclusive apresentando modelos matemáticos para quantificação de carbono fixado por cada indivíduo da espécie.

A partir das duas abordagens relacionadas aos serviços ambientais aqui brevemente abordadas, teria-se uma noção de quantificação do valor econômico do

desmatamento evitado da floresta em estudo. Supondo que o proprietário optasse pelo manejo de baixo impacto, tal poderia ter uma remuneração maior pelo ato da preservação, análogo ao que ocorre no projeto de produção de água anteriormente abordado. Se a opção do proprietário for manejar a área legalmente com fins de produção de madeira continuada, através de plano de manejo com fins madeireiros, esse então poderia a passar a receber mais pela neutralização de carbono, em detrimento ao valor pago pela preservação quase que integral da cobertura vegetal. Como a quantidade de carbono fixada por algumas espécies típicas de florestas secundárias é menor quando comparadas a espécies utilizadas em reflorestamentos homogêneos com espécies exóticas (PÉLLICO NETTO *et al.*, 2008), a variável biodiversidade do ambiente teria que ser avaliada e de certa forma considerada na remuneração.

A possível decisão do proprietário da área reflorestada com nativas seria então possivelmente influenciada pela opção de melhor pagamento por serviço ambiental por parte da sociedade.

1.2.2 Manejo Florestal visando à produção de madeira

Considerando que o conjunto das espécies utilizadas no reflorestamento não proporciona o volume máximo de madeira/espécie num mesmo momento e idade devido a fatores ecológicos (KLEIN, 1980; SIMINSKI, 2009; MANTOVANI *et al.*, 2005), através do plano de manejo conseguiria-se maximizar a exploração do volume por espécie. O manejo e exploração de uma espécie poderia favorecer o recrutamento das espécies dos estágios posteriores, espécies madeireiras e não madeireiras, conciliando o possível multiuso e conservação (FANTINI e SIMINSKI, 2007). Entretanto, do ponto de vista econômico, essa estratégia pode ser considerada, num primeiro momento, menos rentável do que a supressão total da área reflorestada. Considerando não só o potencial madeireiro dessa, mas também do potencial de produção de sementes de espécies madeireiras e não madeireiras, da possibilidade da produção de mudas de diversas espécies nativas e do potencial dessa área no que se refere a uma seleção massal para o melhoramento de espécies madeireiras ocorrentes em formações florestais secundárias, a estratégia de um plano de manejo florestal com fins madeireiros pode, sim, ser economicamente atrativa. Essa alternativa de uso é diferente da proposta de manejo anteriormente descrita, pois essa possui como objetivo maior a produção de madeira, conciliado com alguns pontos que favorecem a manutenção da cobertura vegetal.

Além de minimizar impactos como erosão, lixiviação de nutrientes, assorimento, comprometer as plântulas de espécies de estágios posteriores, entre outros impactos típicos de uma área onde foi suprimida toda a vegetação, em áreas onde se aplica um plano de manejo florestal com fins madeireiros, há uma produção continuada de madeira (BECHARA *et al*, 2009), além de um serviço ambiental, mesmo que seja menor devido a uma cobertura vegetal diferenciada comparada a uma área afim sem manejo (SILVA *et al*, 2008), mas que possui certa contribuição ao que se refere a neutralização de carbono (PÉLLICO NETTO *et al*, 2008).

Por se tratar de um reflorestamento com projeto e registro nos órgão ambientais competentes, as propostas da presente estratégia anteriormente apresentadas poderiam ser operacionalizadas de forma mais fácil do que em áreas onde apenas ocorreu a regeneração natural se considerados os aspectos legais. Como esse reflorestamento possui diversas similaridades com áreas de regeneração natural, segundo os dados apresentados no capítulo 2 um plano de manejo florestal multiuso de tal área poderia gerar dados que talvez justificassem o manejo em áreas de florestas secundárias regeneradas naturalmente, já proposto por Fantini e Siminski (2007).

Nessa proposta de produção continuada de madeira, alguns aspectos teriam que ser considerados. Se o objetivo for maximizar a produção de madeira através de manejo na área do reflorestamento, uma seleção massal seria interessante. Não cortar todos os indivíduos de porte adequado para serraria seria uma maneira de maximizar a produção de madeira em ciclos posteriores, principalmente para as espécies canelas-amarelas e licurana, pois são espécies que necessitam de ambiente semi-sombreado nas fases juvenis (CARVALHO, 2003; 2006; 2008). É muito provável que se mantermos algumas matrizes na área de acordo com as características silviculturais desejáveis, em ciclos de cortes futuros haverá ganho em produção, consequência de uma forma de domesticação da comunidade florestal vegetal (CLEMENT, 1999).

2.0 Considerações a partir dos dados da análise comparativa entre o reflorestamento e áreas de regeneração natural

Através do presente estudo, pode-se inferir que as áreas de florestas secundárias do litoral catarinense possuem comportamentos potencialmente similares a áreas de plantios com espécies madeireiras de formações florestais secundárias, até mesmo características melhores no que se refere a rendimento de madeira serrada.

Diante disso, manejos e maneiras de exploração legal e sustentável de espécies madeireiras da crescente área de cobertura florestal secundária teriam que ser desenvolvidas, tanto para a promoção da diversidade nesses remanescentes, como também para uma nova alternativa de renda nos pequenos estabelecimentos agrícolas. Tendo a madeira um valor agregado alto, um manejo madeireiro legal e bem elaborado dos remanescentes florestais secundários poderia promover a diversidade e a conservação dos recursos florestais, ao mesmo tempo que incentivaria os agricultores a conservarem, pois os remanescentes florestais gerariam retorno econômico, fator limitante na agricultura familiar. Tal retorno econômico poderia ser maximizado através de uma espécie de certificação, um modo de valorizar mais o produto oriundo de um manejo adequado.

Não tão vulnerável às condições climáticas e às oscilações de mercado como as culturas anuais, além das condições topográficas onde esses remanescentes geralmente se encontram, o multiuso das florestas secundárias da costa litorânea tornaria-se atrativa, de modo que a capacidade de cada meio florestal manejado seria respeitado, pois o uso adequado garantiria a sustentabilidade da atividade, assim como da conservação.

A população rural do litoral catarinense possui bom conhecimento aplicado no que se refere ao manejo madeireiro em florestas secundárias. Considerando isso e somadas às variáveis estoque de madeira e procura pelo produto, cria-se a demanda da regularização de tal atividade. Essa não regularização ou legalização de planos de manejo em remanescentes florestais nativos pode ser um dos fatores que levam a substituição da cobertura vegetal nativa por plantios homogêneos de espécies exóticas.

O pagamento por serviços ambientais poderia ser uma renda complementar ao manejo madeireiro e não madeireiro, de forma que o ato de conservar se tornaria cada vez mais atrativo, amenizando o clima de tensão entre a população rural e ambientalistas.

Trata-se de uma situação complexa, onde o início é o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia para manejo sustentável de espécies da floresta nativa e a partir disso criar políticas públicas que visem o uso e conservação dos remanescentes florestais ainda existentes, visto que no momento conclui-se que apenas proibir não é a melhor opção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Programa Produtores de Água**. Brasília. 2009, 20p. Disponível em: (http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes_2009.asp). Acessado em: 02 de fevereiro de 2010.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México: PNUMA, 2000.

AMARAL, L.V.; PAULILO M.T.S. Efeito da luz, temperaturas reguladoras de crescimento e KNO₃ na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*. **Insula**, 21: 25-30, 1992.

BALLONI, E.A; SIMÕES, J.W. O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais. **IPEF**, Série Técnica 3, p. 1-26, 1980.

BECHARA F. C.; TIEPO E. N.; REIS A. Contribuição ao manejo sustentável do Complexo Ferruginoso Nectandra na Floresta Nacional de Ibirama, SC. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n1, p. 125-132, 2009.

BERGER, R.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G.; HASELEIN, C.R. Efeito do espaçamento e da adubação no crescimento de um clone de *Eucalyptus saligna* Smith. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.12, n.2, p.75-87, 2000.

BRACELPA (2007). Relatório estatístico anual 2007/2008. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/anual/rel2007.pdf>. Acesso em: 24/05/2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 04, de 4 de maio de 1994. **Diário oficial da união**, 05.05.1994.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 310, de 05 de julho de 2002. **Diário oficial da união**, 06.07.2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 388, de 23 de fevereiro de 2007. **Diário oficial da união**, 24.02.2007.

BRASIL. **Conselho Nacional Do Meio Ambiente . Resolução N° 388, de 23 de fevereiro de 2007**. Dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

BRASIL. **Conselho nacional do meio ambiente. Resolução CONAMA n.10, de 01 de outubro de 1993**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res1093.html>.

BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm) . Acesso em 22 de setembro de 2009.

BRASIL. **DECRETO Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.** Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Disponível em: (<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Decreto/D6660.htm>). Acessado em: 23 de setembro de 2009.

BRASIL. **DECRETO Nº99.547, de 25 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a vedação do corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/renima/nia/lema/lema_texto/HTM-ANTIGOS/99547-90.HTM. Acessado em: 01 de setembro de 2009.

BRASIL. **LEI Nº7803, de 18 de julho de 1989.** Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm). Acessado em: 15 de setembro de 2009.

BRASIL. **LEI Nº 9795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acessado em: 23 de setembro de 2009.

BRASIL. **Lei nº11.428 de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências. Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/2006/2006/Lei/L11428.htm). Acesso em: 23 de setembro de 2009.

BRASIL. **LEI Nº6938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acessado em: 23 de setembro de 2009.

BRASIL. **LEI Nº9985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm). Acessado em: 21 de setembro de 2009.

BRASIL. **Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o Novo Código Florestal. In:Lex: SANTA CATARINA (Estado). Leis, decretos, etc. Coletânea da legislação ambiental aplicável no estado de Santa Catarina. Florianópolis: FATMA, p.429-433, 2002.

BRASIL. **MENSAGEM DE VETO Nº1164, de 22 de dezembro de 2006.** Disponível em: (http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Atos/2006/2006/Msg/Vep-1164-06.htm) >Acessado em: 15 de março de 2009.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Nº 3, de 08 de setembro de 2009.** Disponível em: http://www.agrofloresta.net/publicacoes/MMA-9_setembro_2009-instrucao_normativa_3_4_5.pdf. Acessado em: 26 de janeiro de 2010.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa N° 4, de 08 de setembro de 2009.** Disponível em: http://www.agrofloresta.net/publicacoes/MMA-9_setembro_2009-instrucao_normativa_3_4_5.pdf. Acessado em: 26 de janeiro de 2010.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa N° 4, de 08 de setembro de 2009.** Disponível em: http://www.agrofloresta.net/publicacoes/MMA-9_setembro_2009-instrucao_normativa_3_4_5.pdf. Acessado em: 26 de janeiro de 2010.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 008/2004.** Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acessado em: 28 de dezembro de 2008.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Lista de espécies ameaçadas de extinção.** Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/arquivos/83.-19092008034949.pdf. Acessado em: 16 de novembro de 2009.

CAMELO, A.P.S.; SOUSA, A.N. **Pagamento por serviços ambientais: uma nova tendência econômica.** VII Congresso Latinoamericano de Direito Florestal Ambiental, 2009.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G.; SOUZA, R. N.; VITAL, B. R. Relações entre espaçamento, volume e peso de madeira em plantações de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 14, n. 2, p. 119-133, jul./dez. 1990.

CAPORAL, D.S. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: Rumo a construção participativa com o grupo do pasto em São Bonifácio, SC.** 2004, 189 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

CARIM, S.; SCHWARTZ, G.; SILVA, M. F. F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta bot. bras.** V.21(2) 2007: 293-308.

CARVALHO, P.E.R. Competição entre espécies florestais nativas em Irati - Paraná, cinco anos após o plantio. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.2, p.41-56. jun. 1981.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas brasileiras**, Volume 1. Colombo: Embrapa-CNPQ, 2003. 1029p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas brasileiras**, Volume 2. Colombo: Embrapa-CNPQ, 2006. 627p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas brasileiras**, Volume 3. Colombo: Embrapa-CNPQ, 2008. 593p.

CLEMENT, C. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources . I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, v. 53, n.2, p. 188-202, 1999.

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira.** Belém, Embrapa - CPATU/ GTZ, 1991.

DRESCHER, R.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G.; QUEIROZ, F. L. C. Fator de forma artificial de *Pinus elliottii* Engelm para a região da Serra do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.1, p.37-42, 2001.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa, 1999, 412p.

FANTINI, A.C.; SIMINSKI, A. De agricultor a “agricultor silvicultor”: um novo paradigma para a conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 20, n.1, p.16-18, 2007.

FAPEU - FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. **PROBIO: Plantas para o Futuro, Região Sul.** Florianópolis: FAPEU, 2006, 70 p. (Relatório).

FERREIRA, M.S.G.; OLIVEIRA, L. **Potencial produtivo e implicações para o manejo de capoeiras em áreas de agricultura tradicional no Nordeste Paraense.** Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico. Belém, n.56, 2001.

FERREIRA, P. V. **Estatística Experimental Aplicada à Agronomia.** 2. ed. Ver e ampl. Maceió, Edufa, 1996.

FERREIRA, R.M.A. Avaliação do impacto ambiental e a legislação brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.202. p.5-11, 2000.

FATMA – FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Instrução normativa nº 46/2007.** Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=32&Itemid=83. Acessado em: 28 de junho de 2010.

FUNDACAO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2000-2005.** São Paulo: 2008. 157p.

HANAZAKI, N. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico tradicional. **Biotemas**, v.16, n 1, p.23-47, 2003.

KLEIN, R.M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 32, n. 32, p.164-369, 1980.

KLEIN, R.M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 31, n.31, p.1-164, 1979.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra.** Fondo de Cultura Económica. México, 1948. 479p.

LIMA, A.J.N.; TEIXEIRA, L.M.; CARNEIRO, V.M.C.; SANTOS, J.; HIGUSCHI, N. Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo. **Acta Amazônica**, vol. 37, n.1, p. 49-54, 2007.

MACHADO, S. A.; BARTOSZECK, A. C. P. S.; FIGUEIREDO FILHO, A.; OLIVEIRA, E. B. Efeito da densidade e do sítio sobre as curvas de distribuição diamétrica em Bracatingais Nativos (*Mimosa scabrella* Benth). **Ambiência** (UNICENTRO), v. 4, p. 37-50, 2008.

MANTOVANI, M.; RUSCHEL A. R.; PUCHALSKI A.; SILVA J. Z.; REIS M. S.; NODARI R. O. Diversidade de espécies e estrutura sucessional de uma formação secundária da Floresta Ombrófila Densa. **Scientia Forestalis**, n.67, p. 14-26, 2005.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; GIL, P.R.; MITTERMEIER, C.G. **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. Cemex S.A., Mexico City, Mexico. 1999.

MUNIZ, G. I. B.; MARCHIORI, J. N. C. Anatomia da madeira de três lauráceas da Floresta Estacional de Misiones, Argentina. **Revista Ciência e Natura**, v.21, p.77-96, 1999.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara, 1986, 434p.

OIMT. **Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados**. Yokohama, OIMT - Serie de políticas forestales n° 13, 2003.

PAINEL FLORESTAL (2009). Brasil é maior produtor de madeira, diz estudo. Disponível em: (http://painelflorestal.com.br/exibeNews.php?id=352&cod_editorial=&url=news.php&pag=3503&busca). Acessado em: 07 de julho de 2009.

PEDRALLI, G. Uma análise das observações de Rohwer sobre Lauráceas 6, Nectandra da Flora Ilustrada Catarinense. **Sellowia**, n.45-48, p.109-114, 1996.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. **Inventário Florestal**. Curitiba, PR: 1997. 316p.

PÉLLICO NETTO, S.; KAUANO, E.E.; CORAIOLA, M.; WEBER, S.N.; ERDELYI, S. Estimativa do potencial de neutralização de dióxido de carbono no programa VIVAT NEUTRACARBO em Tijucas do Sul, Agudos do Sul e São José dos Pinhais, Paraná. **Ciência Agrária Ambiental**, Curitiba, v.6, n.2, p. 293-306, 2008.

PEREIRA, A.R.; MORAIS, E.J.; NASCIMENTO FILHO, M.B. Implantação de florestas de ciclos curtos sob novos modelos de espaçamento. **Silvicultura**. v.8, n.28, p.429-432, 1983.

PEREIRA, A.R. *et al.* Implantação de florestas de ciclo curtos sob novos modelos de espaçamento. **Silvicultura**, São Paulo, v.8, n.28, p.429-432, 1983.

RAMPAZZO, S.L.; SPONCHIADO, M. O uso da madeira de reflorestamento na construção civil com enfoque na habitação. **Revista de Pesquisa e Pós-graduação**, Erechim- RS, 2000, p.131-148.

REIS, A. **Manejo e Conservação das Florestas Catarinenses**. 1993, 137f. Dissertação (Concurso para Professor Titular) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

REIS, M.S.; FANTINI, A.C.; NODARI, R.O.; REIS, A.; GUERRA, M.P.; MANTOVANI, A. Management and conservation of natural populations in Atlantic Rain Forest: The case study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica**, v. 32, 4b, p. 894-902, 2000.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Sellowia, Itajaí, n.28/30, p.3-320, 1978.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis ao Brasil: manual de dendrologia brasileira**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. 296p.

ROHWER, J. G. Notes on Flora Ilustrada Catarinense, Lauráceas 6, Nectandra. **Sellowia**, n.42-44, p.35-41, 1992.

ROTTA, G.W.; LAURENT, M.; SANTOS, N.B. Manejo Florestal Sustentável no portal da Amazônia; um benefício econômico, social e ambiental. **IMAZON**, Alta Floresta-MT: ICV, 2006, 24p.

RUSCHEL, A. R.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; NODARI, R. O. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p. 101-115, 2009.

SANTA CATARINA (Estado). **Coletânea da legislação ambiental aplicável no estado de Santa Catarina**. Florianópolis: FATMA, 2002. 520 p.
SANTANA, A.C. **A competitividade sistêmica das empresas de madeira da região Norte**. Belém: FCAP, 2002.

SCHEEREN, L.W; SCHNEIDER, P.R; FINGER, C.A.G. Crescimento e produção de povoamentos monoclonais de *Eucalyptus saligna* (Smith) manejados com desbaste, na região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, n.2, p.111-122, 2004.

SCHNEIDER, P.R. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria/CEPEF-FATEC, 1993.348p.

SCHUCH, C. ; SIMINSKI, A. ; FANTINI, A. C. Usos e potencial madeireiro do jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (De candolle) Naudin) no litoral de Santa Catarina. **Floresta**, Curitiba, v.38, n. 4, p. 735-741, 2008.

SCHUCHOVSKI, M.S. **Diagnóstico e Planejamento do consumo de madeira e da produção em plantações florestais no Estado do Paraná**. Curitiba, Paraná, 2003. 90

f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

SEYFERTH, G. **A colonização alemã no Vale do Itajaí-Mirim**. Um estudo de desenvolvimento econômico. Porto Alegre: Movimento, 1974. 159p.

SILVA, J.F. **Variabilidade genética em progênies de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh e sua interação com espaçamentos**. Viçosa. 126p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1990.

SILVA, T.B.; SANTOS, R.M.; AHNERT, F.; JUNIOR, J.A.M. **Projeto produtores de água: uma nova estratégia de gestão dos recursos hídricos através do mecanismo de pagamento por serviços ambientais**. OLAM, Ciência & Tecnologia, Rio Claro - São Paulo, Ano VIII, vol. 8, n.3, 2008, 48p.

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 2009. 140 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

SIMINSKI, A. **Formações florestais secundárias como recurso para o desenvolvimento rural e a conservação ambiental no litoral de Santa Catarina**. 2004, 117f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. Sucessão secundária no litoral de Santa Catarina: Estrutura e diversidade da floresta. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, n.1, p.21-33, 2004.

SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C. Roça-de-toco: uso de recursos florestais e dinâmica da paisagem rural no litoral de Santa Catarina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 01-10, 2007.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J.; KLEIN, R.M. Euforbiáceas. **Sellowia**, Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1988. 408p. (Flora Ilustrada Catarinense).

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. 3a. ed. New York: W. H. Freeman and Co., 1995. 887 p.

SOUZA, N.A. **Arranjos produtivos locais: o caso de chapas e laminados de Ponta Grossa**. Curitiba, Paraná, 2005.156 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico.

STEENBOCK, W. **Domesticação de bracatingais; perspectivas de inclusão social e conservação ambiental**. Florianópolis, SC, 2009. 284 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (Sao Paulo – Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.2, p. 239-250, 1999.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

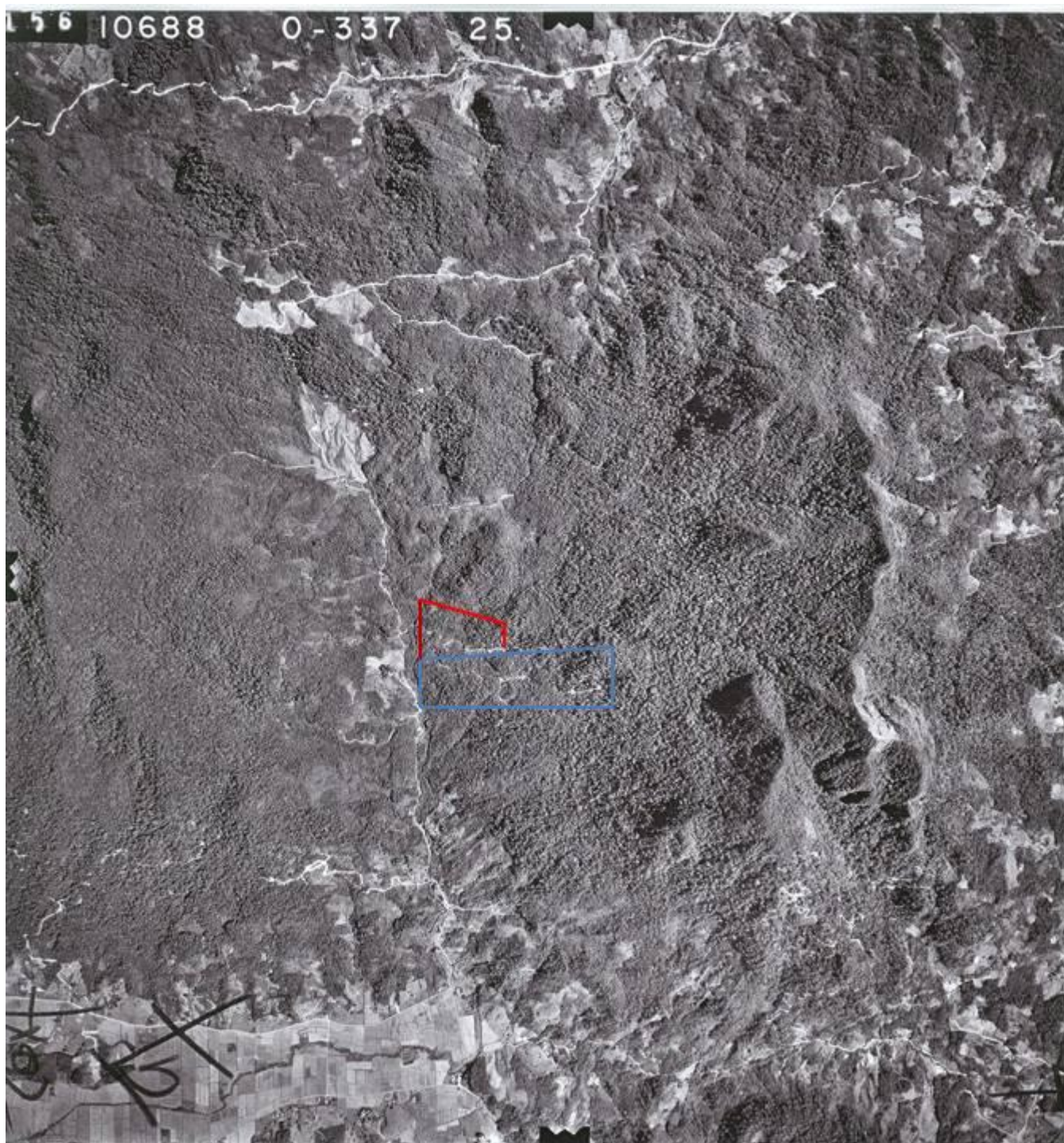
VIBRANS, A. C. **A cobertura florestal da Bacia do Rio Itajaí : elementos para uma análise histórica**. Florianópolis, 2003. 231 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia.

VIEIRA, G.; SANQUETTA, C.R.; BARBEIRO, L.S.S. Estoque individual de biomassa e carbono em *Nectandra grandiflora* Nees (Canela-amarela). **Floresta**, Curitiba, v.39, n.3, p.547-554, 2009.

ZANON, M.M.F.; GOLDENBERG, R.; MORAES, P.R.L. **O gênero *Nectandra* Rol. Ex Rottb. (Lauraceae) no Estado do Paraná, Brasil**. Acta Bot. Bras. vol.23, n.1, 2009.

ANEXOS

Anexo 1- Foto aérea do ano de 1978 da área do plantio e da área de regeneração natural



— Área regenerada naturalmente

— Área do Plantio

Anexo 2- Lista de espécies referentes a categoria outras espécies encontradas na área do plantio e na área regenerada

Espécies Madeireiras	Espécies Não Madeireiras
<i>Archornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.- Hil. & et al.) Radlk
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	<i>Annona</i> spp.
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell) Mart.	<i>Bathysa australis</i> (A.St.- Hil.)Benth. & Hook. F.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.
<i>Matayba guianensis</i> Aube.	<i>Casearia Sylvestris</i> Sw.
<i>Miconia cabucu</i> Hoehme	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	<i>Clusia</i> spp.
<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	<i>Cyathia schanschin</i> Mart. <i>Euterpe edulis</i> Mart
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusen ex Malme	<i>Eugenia uniflora</i> L.
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	<i>Euterpe edulis</i> Mart.
<i>Virola bicuhyba</i> Schott	<i>Ficus</i> spp.
<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel	<i>Geonoma</i> spp.
<i>Zanthoxylum rhoifolia</i> (Lam.) Engl.	<i>Inga</i> spp.
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
	<i>Psychotria</i> spp.
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aube.) Mangui, Stey. & Frod
	<i>Sorocea bomplandii</i> Bailon
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassmann
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
	Obs: Foram encontradas outras espécies não identificadas.